

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 4 年    2 月 2 0 日  
Date of Application:

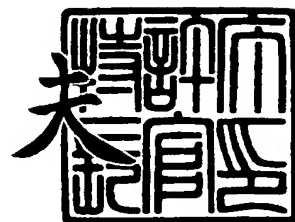
出 願 番 号            特 願 2 0 0 4 - 0 4 4 6 6 0  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 4 - 0 4 4 6 6 0 ]

出      願      人            セイコーエプソン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    3 月    5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 7 5 6 5

【書類名】 特許願  
【整理番号】 J0107690  
【提出日】 平成16年 2月20日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G09F 9/30 308  
【発明者】  
    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
    【氏名】 村出 正夫  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000002369  
    【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100095728  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 上柳 雅誉  
    【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 5 2 8  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100107076  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 藤網 英吉  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100107261  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 須澤 修  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2003-127315  
    【出願日】 平成15年 5月 2日  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 013044  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0109826

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

基板上に形成され平坦化处理された第 1 絶縁膜と、

前記第 1 絶縁膜上に形成され外部回路との信号を伝送するための第 1 導電膜と、

前記第 1 絶縁膜上に形成され平坦化处理された第 2 絶縁膜と、

前記第 2 絶縁膜の前記第 1 導電膜に対応する領域に形成され、前記第 1 導電膜に達する開口部とで、接続端子部を構成することを特徴とする電気光学装置。

**【請求項 2】**

画像表示領域に配置されたスイッチング素子と、前記スイッチング素子に電気的に接続されたデータ線と、前記スイッチング素子に電気的に接続された画素電極と、前記画素電極の画素電位に電気的に接続される画素電位側容量電極と、この画素電位側容量電極に絶縁膜を介して対向配置された固定電位側容量電極とからなる蓄積容量と、前記データ線よりも上層に形成され前記固定電位側容量電極に電気的に接続された容量線とを備え、

前記容量線は前記第 1 絶縁膜上に形成され、前記第 1 導電膜は前記容量線の膜と同一膜でなることを特徴とする請求項 1 に記載の電気光学装置。

**【請求項 3】**

前記接続端子部に対応した前記第 1 絶縁膜の下層には、前記画像表示領域に積層された配線もしくは電極の膜と同一膜の導電膜が形成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電気光学装置。

**【請求項 4】**

前記第 1 導電膜は、前記外部回路と接続するための基板に接続される接続端子の表面を成すことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

**【請求項 5】**

前記第 2 絶縁膜の上面は、前記第 1 導電膜の上面と同一平面を成すことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

**【請求項 6】**

前記第 2 絶縁膜の開口部を介して前記第 1 導電膜と導通する第 2 導電膜を有することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

**【請求項 7】**

前記第 2 導電膜は、前記外部回路と接続するための基板に接続される接続端子部の表面を成すことを特徴とする請求項 6 に記載の電気光学装置。

**【請求項 8】**

前記第 2 絶縁膜の開口部は、複数の第 1 コンタクトホールで構成され、該第 1 コンタクトホールを介して、前記第 1 導電膜と前記第 2 導電膜とが導通することを特徴とする請求項 6 に記載の電気光学装置。

**【請求項 9】**

前記複数の第 1 コンタクトホールは、少なくとも前記第 1 導電膜に点在するように形成されることを特徴とする請求項 8 に記載の電気光学装置。

**【請求項 10】**

前記第 1 導電膜は、内部回路に電気的に接続される配線に導通されることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

**【請求項 11】**

前記内部回路に電気的に接続される配線は、前記第 1 絶縁膜上に形成され、前記第 1 導電膜の膜と同一膜でなることを特徴とする請求項 10 に記載の電気光学装置。

**【請求項 12】**

前記内部回路に電気的に接続される配線は、前記第 1 絶縁膜の下層の第 3 絶縁膜上に形成され、第 2 コンタクトホールを介して前記第 1 導電膜と導通されることを特徴とする請求項 10 に記載の電気光学装置。

**【請求項 13】**

前記第 2 コンタクトホールは、前記第 1 導電膜の周縁に形成されることを特徴とする請求

項 12 に記載の電気光学装置。

【請求項 14】

前記第 2 コンタクトホールは、前記第 2 絶縁膜と重なる領域に位置することを特徴とする請求項 13 に記載の電気光学装置。

【請求項 15】

前記第 2 コンタクトホールは、前記第 1 導電膜に点在するように複数形成されることを特徴とする請求項 12 に記載の電気光学装置。

【請求項 16】

前記データ線は前記第 3 絶縁膜上に形成され、前記内部回路に電氣的に接続される配線は、前記データ線の膜と同一膜でなることを特徴とする請求項 12 乃至 15 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 17】

前記基板に対向し対向電極を有する対向基板と、前記第 1 導電膜の膜と同一膜のパッドとを備え、前記対向電極と前記パッドは導通端子を介して電氣的に接続されることを特徴とする請求項 1 乃至 16 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 18】

基板上に形成された第 1 絶縁膜と、

前記第 1 絶縁膜上に形成され外部回路との信号を伝送するための第 1 導電膜と、

前記第 1 絶縁膜上に形成され平坦化处理された第 2 絶縁膜と、

前記第 2 絶縁膜の前記第 1 導電膜に対応する領域に形成され、前記第 1 導電膜に達する開口部とで、接続端子部を構成し、

さらに、前記第 1 絶縁膜の下層の第 3 絶縁膜上に形成され、コンタクトホールを介して前記第 1 導電膜と導通する内部回路に電氣的に接続される配線とを備えることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 19】

前記第 2 絶縁膜の上面は、前記第 1 導電膜の上面と同一平面を成すことを特徴とする請求項 18 に記載の電気光学装置。

【請求項 20】

画像表示領域に配置されたスイッチング素子と、前記第 1 絶縁膜上に形成され前記スイッチング素子に電氣的に接続されたデータ線と、前記スイッチング素子に電氣的に接続された画素電極と、前記画素電極の画素電位に接続される画素電位側容量電極と、この画素電位側容量電極に絶縁膜を介して対向配置された固定電位側容量電極とからなる蓄積容量と、前記データ線よりも上層の第 2 絶縁膜上に形成され前記固定電位側容量電極に電氣的に接続された容量線と、前記容量線上に第 3 絶縁膜を備え、

前記第 2 絶縁膜上に前記容量線の膜と同一膜で形成され、外部回路との信号を伝送するための第 1 導電膜と、前記第 3 絶縁膜の前記第 1 導電膜に対応する領域に、前記第 1 導電膜に達する開口部とで接続端子部を構成し、

前記第 1 絶縁膜上に前記データ線の膜と同一膜で形成され、コンタクトホールを介して前記第 1 導電膜と導通し内部回路に電氣的に接続される配線とを備えることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 21】

基板上に第 1 絶縁膜を形成し前記第 1 絶縁膜の表面を平坦化处理する工程と、

前記第 1 絶縁膜上に形成され外部回路との信号を伝送するための第 1 導電膜を形成する工程と、

前記第 1 絶縁膜及び前記第 1 導電膜上に第 2 絶縁膜を形成し平坦化处理する工程と、

前記第 2 絶縁膜の前記第 1 導電膜に対応する領域を除去し、前記第 1 導電膜を開口する工程を含み、接続端子部を形成する特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 22】

前記第 1 導電膜は画像表示領域に形成される容量線と同時に形成し、前記第 2 導電膜は前記画像表示領域に形成されるデータ線と同時に形成することを特徴とする請求項 21 の電

気光学装置の製造方法。

【請求項 2 3】

請求項 1 乃至 2 0 のいずれか一項に記載の電気光学装置を具備してなることを特徴とする電子機器。

【書類名】明細書

【発明の名称】電気光学装置及びその製造方法並びに電子機器

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばアクティブマトリクス駆動の液晶装置、電子ペーパーなどの電気泳動装置、EL (Electro-Luminescence) 表示装置等の電気光学装置及びその製造方法の技術分野に属する。また、本発明は、このような電気光学装置を具備してなる電子機器の技術分野にも属する。

【背景技術】

【0002】

従来、基板上に、マトリクス状に配列された画素電極及び該電極の各々に接続された薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor; 以下適宜、「TFT」という。)、該TFTの各々に接続され、行及び列方向それぞれに平行に設けられたデータ線及び走査線等を備えることで、いわゆるアクティブマトリクス駆動が可能な電気光学装置が知られている。

【0003】

このような電気光学装置では、上記に加えて、画素電極に対向配置される対向電極、画素電極及び対向電極間に挟持される液晶層、更には画素電極及び対向電極それぞれの上に形成される配向膜等を備えることで、画像表示が可能となる。

【0004】

すなわち、配向膜によって所定の配向状態とされた液晶層内の液晶分子は、画素電極及び対向電極間に設定された所定の電位差によって、その配向状態が適当に変更され、これにより、当該液晶層を透過する光の透過率が変化することによって画像の表示が可能となるのである。

【0005】

この場合特に、前記配向膜は、電界の印加されていない液晶分子を所定の配向状態に維持させるという役割を担っている。これを実現するためには、例えば、配向膜をポリイミド等の高分子有機化合物により構成するとともに、これにラビング処理を実施することが広く行われる。ここでラビング処理とは、回転金属ローラ等に巻き付けたバフ布で、焼成後の配向膜表面を一定方向に擦る処理をいう。これにより、高分子の主鎖が所定の方向に延伸されることになり、該延伸の方向に沿って液晶分子は配列させられることになる。

【0006】

また、前述の電気光学装置における前記基板は、走査線、データ線及び画素電極等が設けられる画像表示領域と、走査線駆動回路、データ線駆動回路、これら回路に所定信号を供給するための外部回路接続端子等が設けられる周辺領域とを有する。このような電気光学装置の一例としては、例えば特許文献1に記載されているものを挙げることができる。

【0007】

【特許文献1】特開2000-206568号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、従来における電気光学装置においては次のような問題点がある。すなわち、まず、前記の走査線、データ線、画素電極及びTFTは、基板上に、積層構造を構築するように形成される。例えば、基板の表面に近い順に、TFT、走査線、データ線及び画素電極がそれぞれの間に層間絶縁膜を挟みつつ垂直的に重ねられていくことで、前記積層構造は構築される。しかしながら、かかる構造においては、例えば、TFTの形成されている領域とそれ以外の領域とで積層構造が異なる等、層厚の厚い領域と薄い領域とが形成され、その結果、最上層に段差が生じてしまい、その上に形成される配向膜にも段差が生じ、表示ムラの発生の原因となっていたのである。この表示ムラは、配向膜にラビング処理を行う際、バフ布の毛先が前記段差により掻き乱れる結果、擦る度合いが基板面全体にわたって不均一となってしまうため、液晶分子が一定方向に配向しないことから生じる

ものと考えられる。ちなみに、前記の表示ムラとは、具体的には、ラビング方向に沿ったスジ状のものとして発生することがあり表示品位を低下させる。

#### 【0009】

そこで、従来では、層厚の厚い領域にエッチングによって溝を形成し、薄い領域に比較して厚くなっている分を調節する構成が提案されている。しかし、かかる構成では、例えば、層厚の異なる領域が複数ある場合、それぞれの調整にエッチングが必要となるため、エッチング工程の回数を増やし、複数回処理する必要がある。しかしながら、実際は工程が煩雑になってしまうので、複数回処理するのは現実的ではなく、部分的な厚さの調節に留まっていた。そのため、従来の構成では一部分、例えば、端子領域では平坦であるが基板全体で見ると段差が生じていた。

#### 【0010】

また、エッチングにより溝を形成すると、下地残りが生じる可能性があり、それが配線間の短絡を起こす原因となっていた。

#### 【0011】

一方、従来における電気光学装置では次のような問題点もある。すなわち、前記の積層構造において、前記外部回路接続端子は、データ線駆動回路又は走査線駆動回路等に所定信号を供給するための回路、或いは対向電極に所定電位を供給するための電源等、電気光学装置の外部に設けられる回路等との電気的な接続を図るための端子であるから、該外部回路接続端子は、必ず、外部に曝された部分を備えている必要がある。しかしながら、前記の積層構造を前提として、層間絶縁膜下の前記部分を外部に曝す構造をとるためには、当該部分に向けて層間絶縁膜に開口部を形成する必要がある。これによると、該開口部に対応して、積層構造の最表面が落ち込むような形状が形作られ、当該最表面に凸凹を生じさせる結果となってしまう。そして、このような最表面に配向膜を形成すると、該配向膜に前記凸凹が転写されるようなかたちとなって、該配向膜にも凸凹を生じさせることになる。その結果、該配向膜をラビングする際、前記回転ローラは場所場所に依じて不規則な力を受けることになり、配向膜を削る可能性が大きくなる。このような削り滓が発生し、該削り滓が画素電極及び対向電極間に残ってしまうと、両者間につけられた電位差に対応する所期した配向状態の実現の妨げになる（すなわち、配向不良を生じさせる）ことがあり、画像の品質を貶めてしまう可能性（例えば、光抜けが生じる等）がでてくる。

#### 【0012】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、層厚の異なる領域を極力なくすことで配向膜上の段差をなくし、或いは外部回路接続端子の形成領域を可能な限り平坦にしてラビングする際に発生する配向膜の削り滓を極力発生させないようにすることで、より高品質な画像を表示することの可能な電気光学装置及びその製造方法を提供することを課題とする。また、本発明は、そのような電気光学装置を具備する電子機器を提供することをも課題とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0013】

本発明の第1の電気光学装置は、上記課題を解決するため、基板上に形成され平坦化处理された第1絶縁膜と、前記第1絶縁膜上に形成され外部回路との信号を伝送するための第1導電膜と、前記第1絶縁膜上に形成され平坦化处理された第2絶縁膜と、前記第2絶縁膜の前記第1導電膜に対応する領域に形成され、前記第1導電膜に達する開口部とで、接続端子部を構成することを特徴とする。

#### 【0014】

本発明の第1の電気光学装置によれば、第1絶縁膜及び第2絶縁膜が、例えばCMP（Chemical Mechanical Polishing）処理等により平坦化されていることにより、その表面は優れた平坦性を有する。そして、この第2絶縁膜には第1導電膜に達する開口部が形成されることで接続端子部を構成する。これによると、第1絶縁膜を平坦化することで、第1絶縁膜下の積層構造において、配線もしくは電極が存在する領域と存在しない領域とで総厚が異なり、上層の第2絶縁膜で平坦化するために第2絶縁膜を厚く堆積して平坦化し

なければならない。しかし、本発明によれば、第2絶縁膜は薄く堆積して平坦化すればよく、接続端子領域の段差を容易に低減することができ、コストの低減化等を図ることができる。そして、優れた平坦性を実現できることにより、総厚の異なる領域は減少することとなり、また、配向膜に対するラビング処理を実施する際、前記凸凹に起因して削り滓が発生するという事態を防止することができる。そして、本発明ではより高品質な画像を表示することができることになる。

#### 【0015】

本発明の第1の電気光学装置の一態様では、画像表示領域に配置されたスイッチング素子と、前記スイッチング素子に電気的に接続されたデータ線と、前記スイッチング素子に電気的に接続された画素電極とを備える。さらに、前記画素電極の画素電位に電気的に接続される画素電位側容量電極と、この画素電位側容量電極に絶縁膜を介して対向配置された固定電位側容量電極とからなる蓄積容量と、前記データ線よりも上層に形成され前記固定電位側容量電極に電気的に接続された容量線とを備える。そして、前記容量線は前記第1絶縁膜上に形成され、前記第1導電膜は前記容量線の膜と同一膜であることを特徴とする。

#### 【0016】

この態様によれば、画像表示領域に配置されたスイッチング素子、データ線、蓄積容量を構成する電極、容量線といった各要素を積層する構造により、配線もしくは電極が存在する領域と存在しない領域とで総厚の差が大きくなっても、第1絶縁膜及び第2絶縁膜を平坦化処理することで、製造コストの低減化を図り、優れた平坦性を実現できる。

#### 【0017】

また、本発明の第1の電気光学装置の一態様では、前記接続端子部に対応した前記第1絶縁膜の下層には、前記画像表示領域に積層された配線もしくは電極の膜と同一膜の導電膜が形成される。

#### 【0018】

この態様によれば、画像表示領域に積層された配線を利用するので、コストの低減を図り、接続端子領域の積層構造と画像表示領域の積層構造の差を埋めることができる。

#### 【0019】

また、本発明の第1の電気光学装置の一態様では、前記第1導電膜は、前記外部回路と接続するための基板に接続される接続端子の表面を成すとよい。

#### 【0020】

また、本発明の第1の電気光学装置の一態様では、前記第2絶縁膜の上面は、前記第1導電膜の上面と同一平面を成すとよい。

#### 【0021】

この態様では、第2絶縁膜と第1導電膜との段差が生じることがないので、配向膜に対するラビング処理を実施する際、削り滓が発生することを防止することができる。

#### 【0022】

また、本発明の第1の電気光学装置の一態様では、前記第2絶縁膜の開口部を介して前記第1導電膜と導通する第2導電膜を有するとよい。

#### 【0023】

この態様によれば、第2導電膜は、平坦化するための厚さ調整膜として機能させることができる。

#### 【0024】

また、この態様では、第2導電膜は、例えば、画素電極と同一膜で形成するとよい。そして、この第2導電膜は外部回路と接続するための基板に接続される接続端子部の表面を成すとよい。

#### 【0025】

また、この態様では、前記第2絶縁膜の開口部は、複数の第1コンタクトホールで構成され、該コンタクトホールを介して、前記第1導電膜と前記第2導電膜とが導通するとよい。第1絶縁膜は平坦化されているので、第2絶縁膜の膜厚を薄くでき第1コンタクトホ



ールの深さは浅くてすむ。また、複数のコンタクトホールを形成するので、第1導電膜と第2導電膜との接続の低抵抗化に寄与する。

【0026】

また、この態様は、前記第1コンタクトホールは、少なくとも前記第1導電膜に点在するように形成されるとよい。

【0027】

この態様によれば、例えば、導電膜の面積にほぼ等しい第1コンタクトホールが一つだけ形成されるなどという場合に比べて、第2導電膜が、第1コンタクトホールの底の方に落ち込むようなことがない。したがって、配向膜を、本態様に係る構造の上、すなわち、第2導電膜の上に形成したとしても、その表面に凸凹が形成されるおそれは一層低減されており、層厚の異なる領域は減少することとなり、また、該配向膜に対するラビング処理によって、その削り滓を発生させるという可能性は著しく減退されることになる。なお、第1コンタクトホールが点在する形態は、均等に導電膜全面に形成されてもよいし、線状、格子状、市松模様状などでもよい。

【0028】

また、本発明の第1の電気光学装置の一態様では、前記第1導電膜は、内部回路に電氣的に接続される配線に導通されるとよい。そして、前記内部回路に電氣的に接続される配線は、前記第1絶縁膜上に形成され、前記第1導電膜の膜と同一膜でなるとよい。もしくは、前記第1絶縁膜の下層の第3絶縁膜上に形成され、第2コンタクトホールを介して前記第1導電膜と導通されてもよい。

【0029】

そして、この態様では、前記第2コンタクトホールは、前記第1導電膜の周縁に形成されるとよい。

【0030】

この態様によれば、第1導電膜のうち、該第1導電膜の周囲の領域ではない領域、換言すれば、導電膜の中央領域は、第1コンタクトホール上には形成されていないことになるから、当該領域において優れた平坦性を得ることができる。

【0031】

また、この態様は、前記第2コンタクトホールは、前記第2絶縁膜と重なる領域に位置するとよい。この構成によれば、第1導電膜の平坦性が保たれる。

【0032】

また、前記第2コンタクトホールを、前記第1導電膜に点在するように複数形成してもよい。この第2第1コンタクトホールが点在する形態は、均等に導電膜全面に形成されてもよいし、線状、格子状、市松模様状などでもよい。

【0033】

また、この態様は、前記データ線は前記第3絶縁膜上に形成され、前記内部回路に電氣的に接続される配線は、前記データ線の膜と同一膜でなるとよい。

【0034】

この態様によれば、画像表示領域に積層された配線を利用するので、コストの低減を図り、接続端子領域の積層構造と画像表示領域の積層構造の差を埋めることができる。

【0035】

また、本発明の第1の電気光学装置の一態様では、前記基板に対向し対向電極を有する対向基板と、前記第1導電膜の膜と同一膜のパッドとを備え、前記対向電極と前記パッドは導通端子を介して電氣的に接続されるとよい。

【0036】

この態様によれば、対向基板の対向電極との導通をとるために、パッドを接続端子部の第1導電膜の形成と同時に形成すれば、製造コストの低減化を図ることができる。また、接続端子部のようにダミー導電膜を形成すれば、パッド形成部も含めて優れた平坦性を実現できる。

【0037】

本発明の第2の電気光学装置は、上記課題を解決するために、基板上に形成された第1絶縁膜と、前記第1絶縁膜上に形成され外部回路との信号を伝送するための第1導電膜と、前記第1絶縁膜上に形成され平坦化处理された第2絶縁膜と、前記第2絶縁膜の前記第1導電膜に対応する領域に形成され、前記第1導電膜に達する開口部とで、接続端子部を構成し、さらに、前記第1絶縁膜の下層の第3絶縁膜上に形成され、コンタクトホールを介して前記第1導電膜と導通する内部回路に電氣的に接続される配線とを備えることを特徴とする。

#### 【0038】

本発明の第2の電気光学装置によれば、第2絶縁膜が、例えばCMP (Chemical Mechanical Polishing) 処理等により平坦化されていることにより、その表面は優れた平坦性を有する。そして、この第2絶縁膜には第1導電膜に達する開口部が形成されることで接続端子部を構成する。これによると、第1絶縁膜下の積層構造において、配線もしくは電極が存在する領域と存在しない領域とで総厚が異なっても、第2絶縁膜で平坦化するために、接続端子領域の段差を低減することができる。そして、優れた平坦性を実現できることにより、総厚の異なる領域は減少することとなり、また、配向膜に対するラビング処理を実施する際、前記凸凹に起因して削り滓が発生するという事態を防止することができる。そして、本発明ではより高品質な画像を表示することができることになる。

#### 【0039】

また、本発明の第2の電気光学装置の一態様では、前記第2絶縁膜の上面は、前記第1導電膜の上面と同一平面を成すとよい。

#### 【0040】

この態様によれば、第2絶縁膜と第1導電膜との段差が生じることがないので、配向膜に対するラビング処理を実施する際、削り滓が発生することを防止することができる。

#### 【0041】

本発明の第3の電気光学装置は、上記課題を解決するために、画像表示領域に配置されたスイッチング素子と、前記第1絶縁膜上に形成され前記スイッチング素子に電氣的に接続されたデータ線と、前記スイッチング素子に電氣的に接続された画素電極と、前記画素電極の画素電位に接続される画素電位側容量電極と、この画素電位側容量電極に絶縁膜を介して対向配置された固定電位側容量電極とからなる蓄積容量と、前記データ線よりも上層の第2絶縁膜上に形成され前記固定電位側容量電極に電氣的に接続された容量線と、前記容量線の上に第3絶縁膜を備え、前記第2絶縁膜上に前記容量線の膜と同一膜で形成され、外部回路との信号を伝送するための第1導電膜と、前記第3絶縁膜の前記第1導電膜に対応する領域に、前記第1導電膜に達する開口部とで接続端子部を構成し、前記第1絶縁膜上に前記データ線の膜と同一膜で形成され、コンタクトホールを介して前記第1導電膜と導通し内部回路に電氣的に接続される配線とを備えることを特徴とする。

#### 【0042】

本発明の第3の電気光学装置によれば、データ線より上層の容量線の膜と同一膜で第1導電膜を形成し、データ線の膜と同一膜で内部回路に電氣的に接続される配線とした。これにより、上層側に第1導電膜が形成されるので、第3絶縁膜と第1導電膜との段差を低減することができ、配向膜に対するラビング処理を実施する際、削り滓が発生することを抑制することができる。また、内部回路に電氣的に接続される配線は容量線下のデータ線の膜と同一膜で形成したので、第1導電膜と配線とのコンタクトホールとの深さを浅くすることができる。

#### 【0043】

本発明の電気光学装置の製造方法は、基板上に第1絶縁膜を形成し前記第1絶縁膜の表面を平坦化处理する工程と、前記第1絶縁膜上に形成され外部回路との信号を伝送するための第1導電膜を形成する工程と、前記第1絶縁膜及び前記第1導電膜上に第2絶縁膜を形成し平坦化处理する工程と、前記第2絶縁膜の前記第1導電膜に対応する領域を除去し、前記第1導電膜を開口する工程を含み、接続端子部を形成することを特徴とする。

#### 【0044】

本発明の電気光学装置の製造方法によれば、上述した本発明の電気光学装置を比較的容易に製造することができる。

【0045】

本発明の電気光学装置の製造方法の一態様では、前記第1導電膜は画像表示領域に形成される容量線と同時に形成し、前記第2導電膜は前記画像表示領域に形成されるデータ線と同時に形成するとよい。

【0046】

本発明の電子機器は、上記課題を解決するために、前述の各種態様を含む本発明の電気光学装置を具備してなる。

【0047】

本発明の電子機器によれば、前述の本発明の電気光学装置を具備してなるから、配向膜にラビング処理を施しても、その削り滓が殆ど発生しないことにより、高品質な画像を表示することの可能な、液晶テレビ、携帯電話、電子手帳、ワードプロセッサ、ビューファインダ型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネル等の各種電子機器を実現することができる。

【0048】

本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0049】

以下では、本発明の実施の形態について図を参照しつつ説明する。以下の実施形態は、本発明の電気光学装置を液晶装置に適用したものである。

【0050】

〔第1実施形態〕

〔電気光学装置の全体構成〕

まず、本発明の電気光学装置に係る第1実施形態の全体構成について、図1及び図2を参照して説明する。ここに、図1は、TFTアレイ基板をその上に形成された各構成要素と共に対向基板の側から見た電気光学装置の平面図であり、図2は、図1のH-H'断面図である。ここでは、電気光学装置の一例である駆動回路内蔵型のTFTアクティブマトリクス駆動方式の液晶装置を例にとる。

【0051】

図1及び図2において、第1実施形態に係る電気光学装置では、TFTアレイ基板10と対向基板20とが対向配置されている。TFTアレイ基板10と対向基板20との間に液晶層50が封入されており、TFTアレイ基板10と対向基板20とは、画像表示領域10aの周囲に位置するシール領域に設けられたシール材52により相互に接着されている。

【0052】

シール材52は、両基板を貼り合わせるための、例えば紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂等からなり、製造プロセスにおいてTFTアレイ基板10上に塗布された後、紫外線照射、加熱等により硬化させられたものである。また、シール材52中には、TFTアレイ基板10と対向基板20との間隔（基板間ギャップ）を所定値とするためのガラスファイバ或いはガラスビーズ等のギャップ材が散布されている。即ち、第1実施形態の電気光学装置は、プロジェクタのライトバルブ用として小型で拡大表示を行うのに適している。

【0053】

シール材52が配置されたシール領域の内側に並行して、画像表示領域10aの額縁領域を規定する遮光性の額縁遮光膜53が、対向基板20側に設けられている。但し、このような額縁遮光膜53の一部又は全部は、TFTアレイ基板10側に内蔵遮光膜として設けられてもよい。なお、第1実施形態においては、前記の画像表示領域10aの周辺を規定する周辺領域が存在する。言い換えれば、第1実施形態においては特に、TFTアレイ基板10の中心から見て、この額縁遮光膜53より以遠が周辺領域として規定されている。

。

## 【0054】

周辺領域のうち、シール材 52 が配置されたシール領域の外側に位置する領域には、データ線駆動回路 101 及び外部回路接続端子 102 が TFT アレイ基板 10 の一辺に沿って設けられている。また、走査線駆動回路 104 は、この一辺に隣接する 2 辺に沿い、且つ、前記額縁遮光膜 53 に覆われるようにして設けられている。更に、このように画像表示領域 10a の両側に設けられた二つの走査線駆動回路 104 間をつなぐため、TFT アレイ基板 10 の残る一辺に沿い、且つ、前記額縁遮光膜 53 に覆われるようにして複数の配線 105 が設けられている。このうちデータ線駆動回路 101 及び走査線駆動回路 104 は、配線 6aP を介して外部回路接続端子 102 と接続されている。この点については、後に詳述する。

## 【0055】

また、対向基板 20 の 4 つのコーナー部には、上下導通端子 106 が配置されている。これにより、TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 との間で電氣的な導通をとることができる。

## 【0056】

図 2 において、TFT アレイ基板 10 上には、画素スイッチング用の TFT や走査線、データ線等の配線が形成された後の画素電極 9a 上に、図示しない配向膜が形成されている。他方、対向基板 20 上には、対向電極 21 の他、格子状又はストライプ状の遮光膜 23、更には最上層部分に図示しない配向膜が形成されている。また、液晶層 50 は、例えば一種又は数種類のネマティック液晶を混合した液晶からなり、これら一対の配向膜間で、所定の配向状態をとる。

## 【0057】

以上のような全体構成を有する第 1 実施形態の電気光学装置においては、上述した各種要素のうち、外部回路接続端子 102 に関する具体的構成について特徴があるが、その点については、図 7 等を参照しながら後に詳述する。

## 【0058】

なお、図 1 及び図 2 に示した TFT アレイ基板 10 上には、これらのデータ線駆動回路 101、走査線駆動回路 104 等に加えて、画像信号線上の画像信号をサンプリングしてデータ線に供給するサンプリング回路、複数のデータ線に所定電圧レベルのプリチャージ信号を画像信号に先行して各々供給するプリチャージ回路、製造途中や出荷時の当該電気光学装置の品質、欠陥等を検査するための検査回路等を形成してもよい。

## 【0059】

## 〔画素部における構成〕

以下では、本発明の第 1 実施形態における電気光学装置の画素部における構成について、図 3 から図 8 を参照して説明する。ここに図 3 は、電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路であり、図 4 及び図 5 は、データ線、走査線、画素電極等が形成された TFT アレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図である。なお、図 4 及び図 5 は、それぞれ、後述する積層構造のうち下層部分（図 4）と上層部分（図 5）とを分けて図示している。

## 【0060】

また、図 6 は、図 4 及び図 5 を重ね合わせた場合の A-A' 断面図である。さらに、図 7 は、図 1 における符号 Z1 を付した円内部分（外部回路接続端子 102 及びその付近）を拡大した平面図であり、図 8 は、図 7 の P1-P1' 断面図である。なお、図 8 は、図 2 における符号 Z2 を付した円内部分の拡大図であって、図 6 に示す積層構造に対応する断面図でもある。また、図 6 及び図 8 においては、各層・各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、該各層・各部材ごとに縮尺を異ならしめてある。

## 【0061】

## （画素部の回路構成）

図 3 において、第 1 実施形態における電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素には、それぞれ、データ線 6a と走査線 11a との交差部に

対応して、画素電極 9 a と当該画素電極 9 a をスイッチング制御するための T F T 3 0 とが形成されている。そして、画像信号が供給されるデータ線 6 a は当該 T F T 3 0 のソースに電氣的に接続されている。データ線 6 a に書き込む画像信号 S 1、S 2、…、S n は、この順に線順次に供給しても構わないし、相隣接する複数のデータ線 6 a 同士に対して、グループ毎に供給するようにしてもよい。

#### 【0062】

また、T F T 3 0 のゲート電極 3 a に走査線 1 1 a が電氣的に接続されており、所定のタイミングで、走査線 1 1 a 及びゲート電極 3 a にパルスの走査信号 G 1、G 2、…、G m を、この順に線順次で印加するように構成されている。画素電極 9 a は、T F T 3 0 のドレインに電氣的に接続されており、スイッチング素子である T F T 3 0 を一定期間だけそのスイッチを閉じることにより、データ線 6 a から供給される画像信号 S 1、S 2、…、S n を所定のタイミングで書き込む。

#### 【0063】

画素電極 9 a を介して電気光学物質の一例としての液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号 S 1、S 2、…、S n は、対向基板に形成された対向電極との間で一定期間保持される。液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能とする。ノーマリーホワイトモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が減少し、ノーマリーブラックモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が増加され、全体として電気光学装置からは画像信号に応じたコントラストをもつ光が出射する。

#### 【0064】

ここで保持された画像信号がリークするのを防ぐために、画素電極 9 a と対向電極との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量 7 0 を付加する。この蓄積容量 7 0 は、誘電体膜を挟んで画素電位側容量電極と定電位に固定された固定電位側容量電極 3 0 0 で構成される。

#### 【0065】

##### 〔画素部の具体的構成〕

以下では、上記データ線 6 a、走査線 1 1 a 及びゲート電極 3 a、T F T 3 0 等による、上述のような回路動作が実現される電気光学装置の、具体的な構成について、図 4 乃至図 7 を参照して説明する。

#### 【0066】

まず、図 4 及び図 5 において、画素電極 9 a は、T F T アレイ基板 1 0 上に、マトリクス状に複数設けられており（図 5 において点線部により輪郭が示されている）、画素電極 9 a の縦横の境界に各々沿ってデータ線 6 a 及び走査線 1 1 a が設けられている。また、走査線 1 1 a は、T F T 3 0 の半導体層 1 a より T F T アレイ基板 1 0 側の下層に形成される。そして、走査線 1 1 a は半導体層 1 a のうち図中右上がりの斜線領域で示したチャネル領域 1 a' に対向するゲート電極 3 a にコンタクトホール 1 2 c v を介して電氣的に接続されており、該ゲート電極 3 a は該走査線 1 1 a に含まれる形となっている。すなわち、ゲート電極 3 a とデータ線 6 a との交差する箇所にはそれぞれ、チャネル領域 1 a' に、走査線 1 1 a に含まれるゲート電極 3 a が対向配置された画素スイッチング用の T F T 3 0 が設けられている。

#### 【0067】

次に、電気光学装置は、図 4 及び図 5 の A-A' 線断面図たる図 6 に示すように、例えば、石英基板、ガラス基板、シリコン基板からなる T F T アレイ基板 1 0 と、これに対向配置される、例えばガラス基板や石英基板からなる対向基板 2 0 とを備えている。

#### 【0068】

T F T アレイ基板 1 0 の側には、図 6 に示すように、前記の画素電極 9 a が設けられており、その上側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜 1 6 が設けられている。画素電極 9 a は、例えば I T O 膜等の透明導電性膜からなる。他方、対向基板 2 0 の側には、その全面に渡って対向電極 2 1 が設けられており、その下側には、ラビング

処理等の所定の配向処理が施された配向膜 22 が設けられている。対向電極 21 は、上述の画素電極 9a と同様に、例えば ITO 膜等の透明導電性膜からなる。

#### 【0069】

このように対向配置された TFT アレイ基板 10 及び対向基板 20 間には、前述のシール材 52（図 1 及び図 2 参照）により囲まれた空間に液晶等の電気光学物質が封入され、液晶層 50 が形成される。液晶層 50 は、画素電極 9a からの電界が印加されていない状態で配向膜 16 及び 22 により所定の配向状態をとる。液晶層 50 の液晶は、ツイストネマチックの液晶や、垂直配向用の液晶でも良い。

#### 【0070】

一方、TFT アレイ基板 10 上には、前記の画素電極 9a 及び配向膜 16 の他、これらを含む各種の構成が積層構造をなして備えられている。この積層構造は、図 6 に示すように、下から順に、走査線 11a を含む第 1 層、ゲート電極 3a を含む TFT 30 等を含む第 2 層、蓄積容量 70 を含む第 3 層、データ線 6a 等を含む第 4 層、本発明にいう「第 1 配線」の一例たる容量配線 400 等を含む第 5 層、前記の画素電極 9a 及び配向膜 16 等を含む第 6 層（最上層）からなる。

#### 【0071】

また、第 1 層及び第 2 層間には下地絶縁膜 12 が、第 2 層及び第 3 層間には第 1 層間絶縁膜 41 が、第 3 層及び第 4 層間には第 2 層間絶縁膜 42 が、第 4 層及び第 5 層間には第 3 層間絶縁膜 43 が、第 5 層及び第 6 層間には第 4 層間絶縁膜 44 が、それぞれ設けられており、前述の各要素間が短絡することを防止している。また、これら各種の絶縁膜 12、41、42、43 及び 44 には、例えば、TFT 30 の半導体層 1a 中の高濃度ソース領域 1d とデータ線 6a とを電氣的に接続するコンタクトホール等もまた設けられている。以下では、これらの各要素について、下から順に説明を行う。なお、前述のうち第 1 層から第 3 層までが、下層部分として図 4 に図示されており、第 4 層から第 6 層までが上層部分として図 5 に図示されている。

#### 【0072】

（積層構造・第 1 層の構成—走査線等—）

まず、第 1 層には、例えば、Ti、Cr、W、Ta、Mo 等の高融点金属のうちの少なくとも一つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、これらを積層したもの、或いは導電性ポリシリコン等からなる走査線 11a が設けられている。この走査線 11a は、平面的にみて、図 4 の X 方向に沿うように、ストライプ状にパターンニングされている。より詳しく見ると、ストライプ状の走査線 11a は、図 4 の X 方向に沿うように延びる本線部と、データ線 6a が延在する図 4 の Y 方向の上下に本線部から延びる突出部とを備えている。なお、隣接する走査線 11a から延びる突出部は相互に接続されることはなく、したがって、該走査線 11a は 1 本 1 本分断された形となっている。

#### 【0073】

これにより、走査線 11a は、同一行に存在する TFT 30 の ON・OFF を一斉に制御する機能を有することになる。また、遮光性の走査線 11a を用いた場合は、画素電極 9a が形成されない領域を略埋めるように形成されていることから、TFT 30 に下側から入射しようとする光を遮る機能をも有している。これにより、TFT 30 の半導体層 1a における光リーク電流の発生を抑制的にし、フリッカ等のない高品質な画像表示が可能となる。

#### 【0074】

（積層構造・第 2 層の構成—TFT 等—）

次に、第 2 層として、ゲート電極 3a を含む TFT 30 が設けられている。TFT 30 は、図 6 に示すように、LDD (Lightly Doped Drain) 構造を有している。その構成要素としては、上述したゲート電極 3a、例えば導電性のポリシリコン膜からなりゲート電極 3a からの電界によりチャネルが形成される半導体層 1a のチャネル領域 1a'、ゲート電極 3a と半導体層 1a とを絶縁するゲート絶縁膜を含む絶縁膜 2、半導体層 1a における低濃度ソース領域 1b 及び低濃度ドレイン領域 1c 並びに高濃度ソース領域 1d 及び

高濃度ドレイン領域 1 e を備えている。

【0075】

また、第 1 実施形態では、この第 2 層に、上述のゲート電極 3 a と同一膜の中継電極 7 1 9 が下地絶縁膜 1 2 上に形成されている。この中継電極 7 1 9 は、平面的に見て、図 4 に示すように、各画素電極 9 a の X 方向に延びる一辺の略中央に位置するように、島状に形成されている。中継電極 7 1 9 とゲート電極 3 a とは同一膜として形成されているから、導電性ポリシリコン膜等からなる。

【0076】

なお、上述の T F T 3 0 は、好ましくは図 6 に示したように L D D 構造をもつが、低濃度ソース領域 1 b 及び低濃度ドレイン領域 1 c に不純物の打ち込みを行わないオフセット構造をもってよいし、ゲート電極 3 a をマスクとして高濃度で不純物を打ち込み、自己整合的に高濃度ソース領域及び高濃度ドレイン領域を形成するセルフアライン型の T F T であってもよい。また、第 1 実施形態では、画素スイッチング用 T F T 3 0 のゲート電極を、高濃度ソース領域 1 d 及び高濃度ドレイン領域 1 e 間に 1 個のみ配置したシングルゲート構造としたが、これらの間に 2 個以上のゲート電極を配置してもよい。このようにデュアルゲート、あるいはトリプルゲート以上で T F T を構成すれば、チャンネルとソース及びドレイン領域との接合部のリーク電流を防止でき、オフ時の電流を低減することができる。さらに、T F T 3 0 を構成する半導体層 1 a は非単結晶層でも単結晶層でも構わない。単結晶層の形成には、貼り合わせ法等の公知の方法を用いることができる。半導体層 1 a を単結晶層とすることで、特に周辺回路の高性能化を図ることができる。

【0077】

(積層構造・第 1 層及び第 2 層間の構成—下地絶縁膜—)

以上説明した走査線 1 1 a の上、かつ、T F T 3 0 の下には、例えばシリコン酸化膜等からなる下地絶縁膜 1 2 が設けられている。下地絶縁膜 1 2 は、走査線 1 1 a から T F T 3 0 を層間絶縁する機能のほか、T F T アレイ基板 1 0 の全面に形成されることにより、T F T アレイ基板 1 0 の表面研磨時における荒れや、洗浄後に残る汚れ等で画素スイッチング用の T F T 3 0 の特性変化を防止する機能を有する。

【0078】

この下地絶縁膜 1 2 には、平面的にみて半導体層 1 a の両脇に、後述するデータ線 6 a に沿って延びる半導体層 1 a のチャンネル長の方向に沿った溝状のコンタクトホール 1 2 c v が掘られており (図 4 参照)、このコンタクトホール 1 2 c v に対応して、その上方に積層されるゲート電極 3 a は下側に凹状に形成された部分を含んでいる。また、このコンタクトホール 1 2 c v 全体を埋めるようにして、ゲート電極 3 a が形成されていることにより、該ゲート電極 3 a には、これと一体的に形成された側壁部 3 b が延設されるようになっている。これにより、T F T 3 0 の半導体層 1 a は、図 4 によく示されているように、平面的にみて側方から覆われるようになっており、少なくともこの部分からの光の入射が抑制されるようになっている。

【0079】

また、この側壁部 3 b は、前記のコンタクトホール 1 2 c v を埋めるように形成されているとともに、その下端が前記の走査線 1 1 a と接するようにされている。ここで走査線 1 1 a は、上述のように走査線毎に独立して形成されていることから、ある行に存在するゲート電極 3 a 及び走査線 1 1 a は、当該行に着目する限り、常に同電位となる。

【0080】

なお、本発明においては、走査線 1 1 a に平行するようにして、ゲート電極 3 a を含み該ゲート電極 3 a と同一層としての別の走査線を形成するような構造を採用してもよい。この場合においては、該走査線 1 1 a と該別の走査線とは、例えば、表示領域外で互いに電気接続をとり、冗長的な配線構造をとることになる。これにより、例えば、該走査線 1 1 a の一部に何らかの欠陥があって、正常な通電が不可能となったような場合においても、当該走査線 1 1 a と同一の行に存在する別の走査線が健全である限り、それを介して T F T 3 0 の動作制御を依然正常に行うことができることになる。



## 【0081】

(積層構造・第3層の構成—蓄積容量等—)

さて、前述の第2層に続けて第3層には、蓄積容量70が設けられている。蓄積容量70は、TF T 30の高濃度ドレイン領域1e及び画素電極9aに接続された画素電位側容量電極としての下部電極71と、固定電位側容量電極としての容量電極300とが、誘電体膜75を介して対向配置されることにより形成されている。この蓄積容量70によれば、画素電極9aにおける電位保持特性を顕著に高めることが可能となる。また、第1実施形態に係る蓄積容量70は、図4の平面図を見るとわかるように、隣接する画素電極9aの縁の形成領域に重なっている。しかし、画素電極9a形成領域にはほぼ対応する光透過領域には重ならないように形成されている。換言すれば、遮光領域内に収まるように形成されているため、電気光学装置全体の画素開口率は比較的大きく維持され、これにより、より明るい画像を表示することが可能となる。

## 【0082】

より詳細には、下部電極71は、例えば導電性のポリシリコン膜からなり画素電位側容量電極として機能する。ただし、下部電極71は、金属又は合金を含む単一層膜又は多層膜から構成してもよい。また、この下部電極71は、画素電位側容量電極としての機能のほか、画素電極9aとTF T 30の高濃度ドレイン領域1eとを中継接続する機能をもつ。ちなみに、ここにいる中継接続は、前記の中継電極719その他の要素を介して行われている。

## 【0083】

容量電極300は、蓄積容量70の固定電位側容量電極として機能する。そして、容量電極300は下部電極71と同形状となり、下部電極71と同様に島状の電極を構成している。第1実施形態において、容量電極300を固定電位とするためには、固定電位とされた容量配線400（後述する。）と電氣的接続が図られることによりなされている。また、容量電極300は、Ti、Cr、W、Ta、Mo等の高融点金属のうちの少なくとも一つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、これらを積層したもの、或いは好ましくはタングステンシリサイドからなる。これにより、容量電極300は、TF T 30に上側から入射しようとする光を遮る機能を有している。

## 【0084】

誘電体膜75は、図6に示すように、例えば膜厚5～200nm程度の比較的薄いHTO (High Temperature Oxide) 膜、LTO (Low Temperature Oxide) 膜等の酸化シリコン膜、あるいは窒化シリコン膜等から構成される。蓄積容量70を増大させる観点からは、膜の信頼性が十分に得られる限りにおいて、誘電体膜75は薄いほどよい。

## 【0085】

第1実施形態において、この誘電体膜75は、図6に示すように、下層に酸化シリコン膜75a、上層に窒化シリコン膜75bというように二層構造を有するものとなっている。上層の窒化シリコン膜75bは画素電位側容量電極の下部電極71より少し大きなサイズにパターンニングされ、遮光領域（非開口領域）内で収まるように形成されている。

## 【0086】

これにより、比較的誘電率の大きい窒化シリコン膜75bが存在することにより、蓄積容量70の容量値を増大させることが可能となる他、それにもかかわらず、酸化シリコン膜75aが存在することにより、蓄積容量70の耐圧性を低下せしめることがない。このように、誘電体膜75を二層構造とすることにより、相反する二つの作用効果を享受することが可能となる。また、着色性のある窒化シリコン膜75bは下部電極71より少し大きなサイズにパターンニングされ、光が透過される部分に形成されていない（遮光領域内に位置する）ので、透過率が低下することを防止できる。また、窒化シリコン膜75bが存在することにより、TF T 30に対する水の浸入を未然に防止することが可能となっている。これにより、TF T 30におけるスレッショルド電圧の上昇という事態を招来することがなく、比較的長期の装置運用が可能となる。なお、誘電体膜75のパターン形状並び



に蓄積容量 70 の下部電極 71 と容量電極 300 のパターン形状は、同じパターン形状であってもよい。

#### 【0087】

なお、第 1 実施形態では、誘電体膜 75 は、二層構造を有するものとなっているが、場合によっては、例えば酸化シリコン膜、窒化シリコン膜及び酸化シリコン膜等というような三層構造や、あるいはそれ以上の積層構造を有するように構成してもよい。むしろ単層構造としてもよい。

#### 【0088】

(積層構造、第 2 層及び第 3 層間の構成—第 1 層間絶縁膜—)

以上説明した TFT30 ないしゲート電極 3a 及び中継電極 719 の上、かつ、蓄積容量 70 の下には、例えば、NSG (ノンシリケートガラス)、PSG (リンシリケートガラス)、BSG (ボロンシリケートガラス)、BPSG (ボロンリンシリケートガラス) 等のシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等、あるいは好ましくは NSG からなる第 1 層間絶縁膜 41 が形成されている。

#### 【0089】

そして、この第 1 層間絶縁膜 41 には、TFT30 の高濃度ソース領域 1d と後述するデータ線 6a とを電氣的に接続するコンタクトホール 81 が、後記第 2 層間絶縁膜 42 を貫通しつつ開孔されている。また、第 1 層間絶縁膜 41 には、TFT30 の高濃度ドレイン領域 1e と蓄積容量 70 を構成する下部電極 71 とを電氣的に接続するコンタクトホール 83 が開孔されている。さらに、この第 1 層間絶縁膜 41 には、蓄積容量 70 を構成する画素電位側容量電極としての下部電極 71 と中継電極 719 とを電氣的に接続するためのコンタクトホール 881 が開孔されている。更に加えて、第 1 層間絶縁膜 41 には、中継電極 719 と後述する第 2 中継電極 6a2 とを電氣的に接続するためのコンタクトホール 882 が、後記第 2 層間絶縁膜を貫通しつつ開孔されている。中継電極 719 はゲート電極 3a と同一材料で形成される。

#### 【0090】

なお、第 1 実施形態では、第 1 層間絶縁膜 41 に対しては、約 1000℃ の焼成を行うことにより、半導体層 1a やゲート電極 3a を構成するポリシリコン膜に注入したイオンの活性化を図ってもよい。

#### 【0091】

(積層構造・第 4 層の構成—データ線等—)

さて、前述の第 3 層に続けて第 4 層には、データ線 6a が設けられている。このデータ線 6a は、図 6 に示すように、下層より順に、アルミニウムからなる層 (図 6 における符号 41A 参照)、窒化チタンからなる層 (図 6 における符号 41TN 参照)、窒化シリコン膜からなる層 (図 6 における符号 401 参照) の三層構造を有する膜として形成されている。窒化シリコン膜は、その下層のアルミニウム層と窒化チタン層を覆うように少し大きなサイズにパターニングされている。このうちデータ線 6a が、比較的低抵抗な材料たるアルミニウムを含むことにより、TFT30、画素電極 9a に対する画像信号の供給を滞りなく実現することができる。他方、データ線 6a 上に水分の浸入をせき止める作用に比較的に優れた窒化シリコン膜が形成されることにより、TFT30 の耐湿性向上を図ることができ、その寿命長期化を実現することができる。なお、窒化シリコン膜は、プラズマ窒化シリコン膜が望ましい。

#### 【0092】

また、この第 4 層には、データ線 6a と同一膜として、容量配線用中継層 6a1 及び第 2 中継電極 6a2 が形成されている。これらは、図 5 に示すように、平面的に見ると、データ線 6a と連続した平面形状を有するように形成されているのではなく、各者間はパターニング上分断されるように形成されている。例えば図 5 中最左方に位置するデータ線 6a に着目すると、その直右方に略四辺形状を有する容量配線用中継層 6a1、更にその右方に容量配線用中継層 6a1 よりも若干大きめの面積をもつ略四辺形状を有する第 2 中継電極 6a2 が形成されている。

## 【0093】

ちなみに、これら容量配線用中継層 6a1 及び第 2 中継電極 6a2 は、データ線 6a と同一膜として形成されていることから、下層より順に、アルミニウムからなる層、窒化チタンからなる層、プラズマ窒化膜からなる層の三層構造を有する。そして、プラズマ窒化膜は、その下層のアルミニウム層と窒化チタン層を覆うように少し大きなサイズにパターニングされている。このうち窒化チタン層は、容量配線用中継層 6a1、第 2 中継電極 6a2 に対して形成するコンタクトホール 803、804（後述）のエッチングの突き抜け防止のためのバリアメタルとして機能する。また、窒化シリコン膜は、水分の浸入をせき止める作用に比較的優れているため、TF T 30 の耐湿性向上を図ることができ、その寿命長期化を実現することができる。ちなみに、このような窒化シリコン膜は、いま述べた容量配線用中継層 6a1 及び第 2 中継層 6a2 の形成領域と併せて、前述のデータ線 6a の形成領域にも形成されることになるから、該窒化シリコン膜の形成面積は相対的に増大しているかの如き状態となる。よって、前述の水分浸入防止作用は、より効果的に発揮されることになる。

## 【0094】

（積層構造・第 3 層及び第 4 層間の構成—第 2 層間絶縁膜—）

以上説明した蓄積容量 70 の上、かつ、データ線 6a の下には、例えば NSG、PSG、BSG、BPSG 等のシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等、あるいは好ましくは TEOS ガスを用いたプラズマ CVD 法によって形成された第 2 層間絶縁膜 42 が形成されている。この第 2 層間絶縁膜 42 には、TF T 30 の高濃度ソース領域 1d とデータ線 6a とを電氣的に接続する、前記のコンタクトホール 81 が開孔されるとともに、前記容量配線用中継層 6a1 と蓄積容量 70 の上部電極たる容量電極 300 とを電氣的に接続するコンタクトホール 801 が開孔されている。さらに、第 2 層間絶縁膜 42 には、第 2 中継電極 6a2 と中継電極 719 とを電氣的に接続するための、前記のコンタクトホール 882 が形成されている。

## 【0095】

なお、第 2 層間絶縁膜 42 に対しては、第 1 層間絶縁膜 41 に関して前述したような焼成を行わないことにより、容量電極 300 の界面付近に生じるストレスの緩和を図るようにしてもよい。

## 【0096】

（積層構造・第 5 層の構成—容量配線等—）

さて、前述の第 4 層に続けて第 5 層には、容量配線 400 が形成されている。容量配線 400 は第 3 層間絶縁膜 43 上に形成されている。第 3 層間絶縁膜 43 の表面は、CMP（Chemical Mechanical Polishing）処理等の平坦化処理が施されることによって平坦化されているとよい。この容量配線 400 は、平面的にみると、図 5 に示すように、図中 X 方向及び Y 方向それぞれに延在するように、格子状に形成されている。該容量配線 400 のうち図中 Y 方向に延在する部分については特に、データ線 6a を覆うように、且つ、該データ線 6a よりも幅広に形成されている。また、図中 X 方向に延在する部分については、後述の第 3 中継電極 402 を形成する領域を確保するために、各画素電極 9a の一辺の中央付近に切り欠き部を有している。

## 【0097】

さらには、図 5 中、XY 方向それぞれに延在する容量配線 400 の交差部分の隅部においては、該隅部を埋めるようにして、略三角形の部分が設けられている。容量配線 400 に、この略三角形の部分が設けられていることにより、TF T 30 の半導体層 1a に対する光の遮蔽を効果的に行うことができる。すなわち、半導体層 1a に対して、斜め上から進入しようとする光は、この三角形の部分で反射又は吸収されることになり半導体層 1a には至らないことになる。したがって、光リーク電流の発生を抑制的にし、フリッカ等のない高品質な画像を表示することが可能となる。

## 【0098】

この容量配線 400 は、画素電極 9a が配置された画像表示領域 10a からその周囲に

延設され、定電位源と電氣的に接続されることで、固定電位とされている（後のパッド 404P に関する説明参照。）。

#### 【0099】

このように、データ線 6a の全体を覆うように形成されているとともに、固定電位とされた容量配線 400 の存在によれば、該データ線 6a 及び画素電極 9a 間に生じる容量カップリングの影響を排除することが可能となる。すなわち、データ線 6a への通電に応じて、画素電極 9a の電位が変動するという事態を未然に回避することが可能となり、画像上に該データ線 6a に沿った表示ムラ等を発生させる可能性を低減することができる。第 1 実施形態においては特に、容量配線 400 は格子状に形成されているから、走査線 11a が延在する部分についても無用な容量カップリングが生じないように、これを抑制することが可能となっている。

#### 【0100】

また、第 4 層には、このような容量配線 400 と同一膜として、第 3 中継電極 402 が形成されている。この第 3 中継電極 402 は、後述のコンタクトホール 804 及び 89 を介して、第 2 中継電極 6a2 及び画素電極 9a 間の電氣的接続を中継する機能を有する。なお、これら容量配線 400 及び第 3 中継電極 402 間は、平面形状的に連続して形成されているのではなく、両者間はパターニング上分断されるように形成されている。

#### 【0101】

他方、上述の容量配線 400 及び第 3 中継電極 402 は、下層にアルミニウムからなる層、上層に窒化チタンからなる層の二層構造を有している。このように容量配線 400 及び第 3 中継電極 402 は、光反射性能に比較的優れたアルミニウムを含み、且つ、光吸収性能に比較的優れた窒化チタンを含むことから、該容量配線 400 及び該第 3 中継層 402 は遮光層として機能し得る。すなわち、これらによれば、TF T 30 の半導体層 1a に対する入射光（図 6 参照）の進行を、その上側でさえぎることが可能である。

#### 【0102】

そして、第 1 実施形態においては特に、図 7 及び図 8 に示すように、上述の容量配線 400 及び第 3 中継電極 402（以下、併せて「容量配線 400 等」ということがある。）と同一膜として、周辺領域にはパッド 404P が形成されている。これにより、パッド 404P は、前述の容量配線 400 等と同様に、下層にアルミニウムからなる層、上層に窒化チタンからなる層という二層構造を有している。ただし、パッド 404P と容量配線 400 等とは同一膜として形成されてはいるものの、両者は、パターニング上分断されるように形成されている。

#### 【0103】

このパッド 404P は、図 1 及び図 2 を参照して説明した外部回路接続端子 102 の一部を構成する。具体的には、パッド 404P 上に形成された後述の第 4 層間絶縁膜 44 に、該パッド 404P へ通ずる開口部 44H が形成され、該パッド 404P の上面が外部へ露出することによって、外部回路接続端子 102 が形成されるようになっている。ちなみに、第 1 実施形態では特に、第 4 層間絶縁膜 44 の表面は、CMP 処理等の平坦化処理が施されることによって平坦化されている。

#### 【0104】

以上のことから、第 1 実施形態においては、第 4 層間絶縁膜 44 を開口させることでパッド 404P の表面を露出させている。第 4 層間絶縁膜 44 の厚みはその厚みが薄いほど、第 4 層間絶縁膜 44 の表面と（本発明にいう「積層構造の最上面」の一例に該当する。）パッド 404P の表面との段差が少なくなり、ラビング処理で削り滓を発生することを低減できる。図 8 においては、第 4 層間絶縁膜 44 の厚みは第 3 層間絶縁膜 43 の厚みより薄く、第 4 層間絶縁膜 44 の表面とパッド 404P の表面とは、ほぼ同等の高さに位置しているといえることができる。

#### 【0105】

また、パッド 404P が形成される周辺領域の積層構造の高さ、すなわち基板 10 からの総厚についても以下のように工夫されている。パッド 404P の図 8 中下方には、上か

ら順に、後述の第3層間絶縁膜43、配線6aP、第2層間絶縁膜42、ダミー蓄積容量70P、第1層間絶縁膜41、ダミーゲート電極3aP、下地絶縁膜12、ダミー走査線11aPが形成されている。

#### 【0106】

これらのうち、各層間絶縁膜43、42、41及び12は、図6で説明した各層間絶縁膜43、42、41及び12と同一のものである（なお、第4層間絶縁膜44に関しても同様である。）。また、ダミー蓄積容量70P、ダミーゲート電極3aP及びダミー走査線11aPは、それぞれ、前述した蓄積容量70、ゲート電極3a及び走査線11aと同一膜として形成されている。例えば、ダミー蓄積容量70Pは、前記の蓄積容量70を構成する下側電極71、容量電極300及び誘電体膜75それぞれに対応する要素を備えた多層構造を有している。他の要素についてもほぼ同様である。これらの層間絶縁膜や電極等の各要素の厚みは、周辺領域の要素と画像表示領域の要素は同一の厚みである。このように、周辺領域においても、画像表示領域10aに形成される要素に対応した要素（即ち、符号6aP、70P、3aP及び11aPに対応する各要素）を形成すれば、周辺領域と画像表示領域10aにおける積層構造の全体の高さをほぼ同一とする等の調整を行うことができる。

#### 【0107】

なお、前記のダミー走査線11aP等々は、図7に示すように、パッド404Pとほぼ同一の平面的形状を有し、且つ、ダミー蓄積容量70P、ダミーゲート電極3aP及びダミー走査線11a等々は平面的にすべて同一の形状を有している（図7では、これらダミー走査線11aP等々の外形形状が、共通の符号「DP」でもって表されている。）。また、前記のダミーゲート電極3aP、ダミー蓄積容量70P等々は、ゲート電極3a、蓄積容量70等々と同一膜として形成されているものの、両者は（即ち、図8における「ダミー」の各要素と、これらに対応する図6における各要素は）パターンング上分断されるように形成されている。したがって、両者間に電氣的に接続された関係はない。また、ダミーゲート電極3aP、ダミー蓄積容量70P等々における「ゲート電極」、「蓄積容量」という名前は、それぞれ、上述のようにゲート電極3a、蓄積容量70と同一膜として形成されているという意味を表すために使われており、これらが、ゲート電極、蓄積容量として機能するということを意味するものでない。

#### 【0108】

他方、前記の要素のうち配線6aPは、データ線6aと同一膜として形成されており、ダミーゲート電極3aP等々と同様、パッド404Pの高さ調整に寄与することには変わりはないものの、第1実施形態においてそれに加えて特別な機能を担っている。まず、該配線6aPは、前記のデータ線6aと同様に、下層より順に、アルミニウムからなる層（図6における符号41A参照）、窒化チタンからなる層（図6における符号41TN参照）を備えている。なお、窒化シリコン膜からなる層（図6における符号401参照）については、その前駆膜形成後、パターンング処理（フォトリソグラフィ工程及びエッチング工程）が施されることによって除去されている。また、該配線6aPは、第3層間絶縁膜43に穿設されたコンタクトホール43Hを介して、前記パッド404Pと電氣的に接続されている。

#### 【0109】

このように、配線6aPは、外部回路接続端子102、ないしその一部たるパッド404Pに接続された各種の外部回路から送られてくる信号を、当該電気光学装置を構成する各種の要素（例えば、前記TF30等）に伝達する機能を担っている。したがって、図1に示した複数の外部回路接続端子102のうちのいずれかに対応する配線6aPについては、データ線6aと電氣的に接続可能なように形成されているものもある。

#### 【0110】

ここで第1実施形態においては特に、このコンタクトホール43H、或いはこれと前記の開口部44Hとの配置関係は、次のようになっている。まず、パッド404Pは、図7に示すように、平面視して略四辺形状を有するように形成されており、開口部44Hの平

面視した形状は、これと略相似となる形状を有するように形成されている。ただし、前者の面積は後者の面積よりも大きい。すなわち、開口部 44H の開孔面積は、パッド 404P の面積に比べて小さくされている。一方、前記コンタクトホール 43H は、図 7 に示すように、開口部 44H の開孔部分を取り囲むように、且つ、パッド 404P の外周形状に沿うように複数形成されている。

#### 【0111】

なお、コンタクトホール 43H は、後述のコンタクトホール 803 及び 804 と同一の機会に開孔するのが好ましく、開口部 44H は、後述のコンタクトホール 89 と同一の機会に開孔するのが好ましい。

#### 【0112】

(積層構造・第 4 層及び第 5 層間の構成—第 3 層間絶縁膜—)

以上説明した前述のデータ線 6a の上、かつ、容量配線 400 等及びパッド 404P の下には、NSG、PSG、BSG、BPSG 等のシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等、あるいは好ましくは、TEOS ガスを用いたプラズマ CVD 法で形成された第 3 層間絶縁膜 43 が形成されている。この第 3 層間絶縁膜 43 には、前記の容量配線 400 と容量配線用中継層 6a1 とを電気的に接続するためのコンタクトホール 803、及び、第 3 中継電極 402 と第 2 中継電極 6a2 とを電気的に接続するためのコンタクトホール 804 がそれぞれ開孔されている。

#### 【0113】

(積層構造・第 6 層並びに第 5 層及び第 6 層間の構成—画素電極等—)

最後に、第 6 層には、上述したように画素電極 9a がマトリクス状に形成され、該画素電極 9a 上に配向膜 16 が形成されている。そして、この画素電極 9a 下には、NSG、PSG、BSG、BPSG 等のシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等、あるいは好ましくは NSG からなる第 4 層間絶縁膜 44 が形成されている。この第 4 層間絶縁膜 44 には、画素電極 9a 及び前記の第 3 中継電極 402 間を電気的に接続するためのコンタクトホール 89 が開孔されている。画素電極 9a と TFT30 との間は、このコンタクトホール 89 及び第 3 中継層 402 並びに前述したコンタクトホール 804、第 2 中継層 6a2、コンタクトホール 882、中継電極 719、コンタクトホール 881、下部電極 71 及びコンタクトホール 83 を介して、電気的に接続されることとなる。ちなみに、第 4 層間絶縁膜 44 の表面は、前述のように CMP 処理等の平坦化処理が施されることによって平坦化されており、その下方に存在する各種配線や素子等による段差に起因する液晶層 50 の配向不良を低減する。

#### 【0114】

なお、パッド 404P 上には配向膜 16 が形成されているが、このパッド 404P に FPC (Flexible Printed Circuit) 基板の端子と接続する際、FPC 基板の端子が配向膜 16 を突き破って電気的接続が確保される。この電気的接続は異方性導電膜 (ACF: Anisotropic Conductive Film) を用いた手法が好ましい。あるいは、少なくとも TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 が貼り合わされた後、FPC 基板を圧着して固定する前に、O<sub>2</sub> プラズマ処理を行って配向膜 16 を取り除いてもよい。

#### 【0115】

〔第 1 実施形態の電気光学装置の作用効果〕

以上のような構成となる第 1 実施形態の電気光学装置によれば、特に第 5 層の構成として説明したパッド 404P、ないしは外部回路接続端子 102 等に関連して、次のような作用効果が奏されることになる。

#### 【0116】

まず第一に、パッド 404P の表面は、第 4 層間絶縁膜 44 の表面と、該第 4 層間絶縁膜 44 の厚さ分の差はあるものの、ほぼ同等の高さに位置するといえることができるから、このような構造の上に配向膜 16 を形成しても、該配向膜 16 には、外部回路接続端子 102 の形成領域に対応して急峻な凸凹が形成されるというおそれが極めて低減されている (図 8 参照)。したがって、第 1 実施形態によれば、配向膜 16 に対するラビング処理を

実施する際、前記凸凹に起因して削り滓が発生するという事態を防止することができる。  
また、これにより、より高品質な画像を表示することができることになる。

#### 【0117】

そして、第1実施形態においては特に、このような作用効果は、以下に述べる構成等によって支援されている。第1に、第1実施形態におけるパッド404Pは、上述のように容量配線400と同一膜として形成されており、且つ、該容量配線400は、図6に示すように画素電極9aの直下（即ち、第4層間絶縁膜44のみを挟んで）に形成されていることから、パッド404Pも、図8に示したように、積層構造中、画素電極9aの直下の層に形成されることになり、パッド404Pの表面と第4層間絶縁膜44の表面とを、より好適に同等の高さに位置させることが可能となる。第2に、第1実施形態においては、パッド404Pの下方に、ダミー走査線11aP等々の各種のダミー膜が形成されていることにより、該ダミー膜が固有に有する「高さ」でもってパッド404Pを積層構造中より上層に位置付けさせることができる。もし、ダミー膜がなければ、画素領域から周辺領域までの層間絶縁膜44を平坦化するために、ダミー膜が存在しない分、層間絶縁膜44の厚みが厚くなり、パッド404Pの表面と第4層間絶縁膜44の表面との段差が大きくなってしまう。この第1実施形態によれば、パッド404Pの表面と第4層間絶縁膜44の表面とを、より好適に同等の高さに位置付けさせることが可能となる。以上の結果、配向膜16に段差を生じさせず、また、該配向膜16にラビング処理を実施する際に、擦り度合いを一定にすることが可能となり、或いは該配向膜16の削り滓を発生させない、などといった作用効果は、より確実に奏されることになる。

#### 【0118】

さて、第1実施形態の電気光学装置により奏される作用効果の第二は、外部回路接続端子102及びその周囲が、図8の上から順に、開口部44H、パッド404P、コンタクトホール43H及び配線6aPという構造を備えていることにより、パッド404Pに外部から供給された種々の信号を、配線6aPを介して、TF T30等に安定して供給することが可能なことである。これは、パッド404Pが、図8に示すように積層構造のより上層に形成されるのに対して、TF T30等が、図6に示すように積層構造のより下層に形成されることから、両者間を直接的に連絡するためには比較的深いコンタクトホールの開孔が必要となるが、前述のように、第1実施形態では、ダミー走査線11aP、ダミーゲート電極3aP、ダミー蓄積容量70Pが存在することにより、コンタクトホール43Hは比較的浅いコンタクトホールとなる。特に、第3層間絶縁膜43の表面を平坦化処理する場合には、これらダミー膜が存在しないと、ダミー膜の総厚分、層間絶縁膜43の厚みが厚くなり、コンタクトホール43Hの深さがより深くなってしまう。第1実施形態では、パッド404Pと配線6aPとの電氣的接続は比較的浅いコンタクトホール43Hにより、配線6aPとTF T30との電氣的接続はそれとは別の比較的浅いコンタクトホールにより行うことが可能となる。したがって、パッド404PからTF T30等への信号の供給を安定して行うことができるのである。とりわけ、そのような比較的深いコンタクトホールが形成不要であるということは、当該電気光学装置の製造時間の短縮化を図ることができるという大きな利点も得られることになる。

#### 【0119】

さらに、第三に、前記の開口部44H及び43Hとパッド404Pとの配置関係により次のような作用効果が得られる。すなわち、第1実施形態では、図7に示すように、上から順に、開口部44Hの開孔形状に一致するパッド404Pの暴露面がみえ、該暴露面の周囲を取り囲むようにコンタクトホール43が形成されており、更に、その外周を取り囲むようにパッド404Pの辺縁部が存在するという形態が実現されている。このような形態によれば、開口部44Hの開孔の際に、ウェットエッチングが利用された場合に、これに使用されるエッチング液がコンタクトホール43Hに達することで、これに断線等のダメージを与えるおそれを極めて低減することができる。

#### 【0120】

このような作用効果を、図9の説明図を用いてより詳細に説明する。ここに図9は、図

8と同趣旨の断面図であるが、特に、開口部44H、パッド404P及びコンタクトホール43Hの配置関係について詳細に示すものであり、(a)は第1実施形態の電気光学装置、(b)はその比較例である。

#### 【0121】

まず、比較例たる図9(b)では、開口部44H'の開口部の面積が、パッド404P'の面積と同じであり、コンタクトホール43H'が、パッド404P'の辺縁部に沿って形成されている。このような構造では、開口部44H'を開孔する際にウエットエッチングを利用すると、エッチング液は、図9(b)中矢印に示すように、開口部44H'の底の隅部からパッド404P'の側面(両者は、共通の面上に存在する。)を伝ってコンタクトホール43H'に容易に到達し得ることになる。したがって、この場合、コンタクトホール43H'は、前記エッチング液によって侵食されるおそれが極めて大きく、断線等のダメージが与えられる可能性が大きいことになる。

#### 【0122】

しかるに、第1実施形態においては、図9(a)に示すように、開口部44Hの面積は、パッド404Pの面積よりも小さく、コンタクトホール43Hは、パッド404Pの辺縁部に沿って形成されている。これによると、前記のエッチング液が、開口部44Hの底の隅部から、コンタクトホール43Hまで到達する道程は、前記の例に比べて極めて長くなることが分かる。すなわち、この場合、前記エッチング液がコンタクトホール43Hに至るためには、該エッチング液は、開口部44Hの側壁部分からパッド404Pの縁部分に至るまで、該パッド404Pの表面を伝わなければならない(図9(a)中実線の矢印参照)。このように、第1実施形態では、パッド404Pがいわばエッチング液のストップの役割を果たすことになり、該エッチング液が、コンタクトホール43Hに至るという事態を殆ど生じさせ得ないことになるのである(図9(a)中破線の矢印参照)。

#### 【0123】

したがって、第1実施形態によれば、開口部44Hの製造段階等においてウエットエッチングが実施される場合であっても、該ウエットエッチングに使用されるエッチング液が、コンタクトホール43Hに至ることで、断線等のダメージを与えるというおそれは極めて低減されているといえることができる。逆にいえば、第1実施形態に係る構造を採用すれば、パッド404P及び配線6aP間の電氣的接続をより確実になすことが可能といえることができる。

#### 【0124】

##### 〔第2実施形態〕

以下では、本発明の第2の実施形態について、図10及び図11を参照しながら説明する。ここに図10及び図11は、それぞれ図7及び図8と同趣旨の図ではあるが、画素電極膜と同一膜からなる厚さ調整膜9aP(以下、単に「調整膜9aP」という。)が形成されている点で異なり、図10は平面図、図11は図10のP2-P2'断面図である。なお、第2実施形態では、上述した「電気光学装置」の構成及び作用については共通する部分(特に、画素部における構成等)を多くもつ。したがって、以下では、これらの説明については省略することとし、主に第2実施形態において特徴的な部分についてのみ説明を加えることとする。また、図10及び図11において使用する符号は、図7及び図8に示された要素と本質的に異ならない要素を指示する限り、同一の符号を用いることとする。

#### 【0125】

第2実施形態では、図10及び図11に示すように、外部回路接続端子102Aは、画素電極9aと同一膜として形成された調整膜9aPを備えている。この調整膜9aPは、開口部44Hのすべてを覆うように、すなわち、パッド404Pすべてを覆うように形成されている。

#### 【0126】

このような第2実施形態においても、前記の第1実施形態と同様の作用効果が略同様に奏されることは明白である。加えて、第2実施形態では特に、調整膜9aPが形成されて



いることから、該ダミー画素電極 9 a P の厚さが増える分だけ、外部回路接続端子 102 A と第 4 層間絶縁膜 44 の表面とを、ほぼ同一の高さに位置付けさせることが可能である。

#### 【0127】

また、前記の第 1 実施形態においては、積層構造の最上層に配される配向膜 16 は、パッド 404 P と直接的に接触しなければならなかったのに対して、第 2 実施形態では、該配向膜 16 は調整膜 9 a P と接するようなかたちとなる（図 11 参照）。したがって、パッド 404 P が、前述のように例えばアルミニウム等を含む場合においては、該パッド 404 P と配向膜 16 との密着性は、前記調整膜 9 a P と配向膜 16 との密着性に比べて劣ると考えられる。逆にいえば、第 2 実施形態では、該配向膜 16 に係る密着性を高めることができるのである。したがって、第 2 実施形態によれば、配向膜 16 に対するラビング処理を実施することによって、該配向膜 16 の削り滓の発生させるという事態等をより抑制することができる。

#### 【0128】

尚、図 11 には配向膜 16 が図示されているが、第 1 実施形態と同様に、パッド 404 P に FPC 基板の端子と接続する際、FPC 基板の端子が配向膜 16 を突き破って電氣的接続が確保される。FPC 基板を圧着して固定する前に、O<sub>2</sub> プラズマ処理を行って配向膜 16 を取り除かれている。以降の実施形態も同様である。

#### 【0129】

##### 〔第 3 実施形態〕

以下では、本発明の第 3 の実施形態について、図 12 及び図 13 を参照しながら説明する。ここに図 12 及び図 13 は、それぞれ図 7 及び図 8 と同趣旨の図ではあるが、パッド 404 P の表面全面が露出されている点で異なり、図 12 は平面図、図 13 は図 12 の P3-P3' 断面図である。なお、第 3 実施形態では、上述した「電気光学装置」の構成及び作用については共通する部分、特に、画素部における構成等を多くもつ。したがって、以下では、これらの説明については省略することとし、主に第 3 実施形態において特徴的な部分についてのみ説明を加えることとする。また、図 12 及び図 13 において使用する符号は、図 7 及び図 8 に示された要素と実質的に異ならない要素を指示する限り、同一の符号を用いることとする。

#### 【0130】

第 3 実施形態では、図 12 及び図 13 に示すように、パッド 404 P 上の第 4 層間絶縁膜がすべて消失して、該パッド 404 P の図中側方に第 4 層間絶縁膜 441 が残存するのみとなっており、したがって、図 8 等における開口部 44 H が存在しないかたちとなっている。これにより、外部回路接続端子 102 B は、開口部 44 H から外部に曝されたパッド 404 P を有するという構造をとるのではなく、パッド 404 P それ自体が、積層構造の最上層に一致することによって外部に曝される構造となる。このような構造は、例えば、パッド 404 P の形成領域について、CMP 処理等の平坦化処理を進めることによって形成することが可能である（後述の〔製造方法〕の項参照）。

#### 【0131】

このような第 3 実施形態においても、前記の第 1 実施形態と同様の作用効果が略同様に奏されることは明白である。加えて、第 3 実施形態では特に、図から明らかなように、外部回路接続端子 102 B の部分は、ほぼ完全な平坦性を備えることになる。したがって、配向膜 16 に対するラビング処理によってその削り滓が発生するという事態等は、より確実に防止されることになる。また、図 13 に示すような構造を実現するのに、上述のように CMP 処理を利用する場合においては、パッド 404 P を当該処理の終点検出に用いることができる。つまり、CMP 処理の実行終了の時点は、パッド 404 P が現れるか否かに基づいて行うことができるから、終点検出のために特別な要素を作りこむなどの必要がなく、製造上も有利である。

#### 【0132】

なお、この第 3 実施形態においては、図 6 に示した画素部について、以下のような配慮



を施しておくといよい。すなわち、第3実施形態では、上述のようにパッド404P上の第4層間絶縁膜44を消失させてしまうことから、これと同一膜として形成される容量配線400も外部に曝されることになってしまう。しかしながら、そうすると、当該構造の上に画素電極9aを成膜した際に、該画素電極9aと容量配線400との短絡を生じさせてしまう可能性がある（図6中左寄りの容量配線400の端部及びその上方の画素電極9a参照）。したがって、第3実施形態に係る画素部においては、例えば図14に示すように、容量配線400下の第3層間絶縁膜43等に対する平坦化处理や、データ線6a等を埋め込むことによる平坦化处理等を実施せず、各要素に起因する段差をむしろ残存させるようにするとよい。これによれば、パッド404Pを外部に露出するべく第4層間絶縁膜44に対するCMP処理等を実施すると、たしかに容量配線400も外部に露出することにはなるものの、該容量配線400の露出に係る部分は、平面的にみて画素電極9aとは干渉しない場所においてのみ主に存在することになるから、容量配線400及び画素電極9a間の短絡を生じさせないことができる。また、この場合には、図5に示すように容量配線400及び画素電極9aを平面的に重なり合うように形成することに代えて、両者を、平面的に完全に重なり合わないよう形成することが好ましい。具体的には、容量配線400の線幅が図5に示すよりも若干狭くなるように、該容量配線400を形成するようにするとよい。ただし、平面的にみて重なり合う部分が存在するとしても、図14における符号Mに示すように、容量配線400及び画素電極9a間で短絡のおそれのない場合もある。

#### 【0133】

##### 〔第4実施形態〕

以下では、本発明の第4の実施形態について、図15乃至図18を参照しながら説明する。ここに図15及び図16は、それぞれ図7及び図8と同趣旨の図ではあるが、第4層間絶縁膜44に開孔されるコンタクトホール44Jの形態の点で異なり、図15は平面図、図16は図15のP4-P4'断面図である。また、図17は図15についての変形形態、図18は図16についての変形形態である。なお、第4実施形態では、上述した「電気光学装置」の構成及び作用については共通する部分（特に、画素部における構成等）を多くもつ。したがって、以下では、これらの説明については省略することとし、主に第4実施形態において特徴的な部分についてのみ説明を加えることとする。また、図15ないし図18において使用する符号は、図7及び図8に示された要素と実質的に異なる要素を指示する限り、同一の符号を用いることとする。

#### 【0134】

第4実施形態では、図15及び図16に示すように、外部回路接続端子102Cは、図8等における開口部44Hに代えて、開口部の面積が比較的小さいコンタクトホール44Jを備えている。このコンタクトホール44Jは、図15によく示されているように、パッド404Pの形成領域の範囲で、均等に、より具体的にはマトリクス状に散在するように複数形成されている。ちなみに、第4実施形態において、これら複数のコンタクトホール44Jの第4層間絶縁膜44の上面の開口径Dは、すべて同一の開口径、例えば5〔 $\mu$ m〕、もしくはそれより小さい径とされている。その形状は正方形や円形である。これらのコンタクトホール44Jはドライエッチングまたはウエットエッチングのみで形成してもよいし、ドライエッチングとウエットエッチングとの組み合わせで形成しても良い。

#### 【0135】

また、第4実施形態では、前記のような構造を前提として、パッド404Pの上には、前記の第2実施形態と同様に、コンタクトホール44Jを埋めるように、画素電極9aと同一膜からなる画素電極膜と同一膜からなる厚さ調整膜9aQ（以下、単に「調整膜9aQ」という。）が形成されている。なお、この調整膜9aQは、本発明の第3の電気光学装置における「導電膜」の一例に該当する。

#### 【0136】

このような第4実施形態では、例えば、開口部44Hの開口面積がパッド404Pの面積にほぼ等しいなどという場合（例えば、図10及び図11参照）に比べて、調整膜9a

Qが、コンタクトホール44Jの底の方に落ち込むようなことがない。つまり、このような構造では、コンタクトホール44Jが、第4層間絶縁膜44上に形成された調整膜9a Qとの関係において、いわば柱の如き機能を発揮することで、該調整膜9a Qの表面を、第4層間絶縁膜44の表面にはほぼ一致させることができるのである。したがって、当該構造の上（即ち、調整膜9a Qの上）に配向膜16を形成したとしても、その表面に凸凹が形成されるおそれは一層低減されており、該配向膜16に対するラビング処理によって、その削り滓を発生させるという可能性は著しく減退されることになる。

#### 【0137】

また、第4実施形態においても、前記コンタクトホール44Jを形成する際にウエットエッチングを実施する場合においては、第1実施形態の説明の際に参照した図9と同様な作用効果が得られる。なぜなら、第4実施形態に係るコンタクトホール44Jも、前記の開口部44Hも、第2コンタクトホール43Hの形成領域よりも内側に形成されていることに変わりはないからである。

#### 【0138】

そして、第4実施形態においては特に、このような作用効果は、第1に、コンタクトホール44Jが、マトリクス状に散在されていること、第2に、該コンタクトホール44Jの開口径Dが5〔 $\mu$ m〕以下とされていることから、より確実に奏されることになる。これらの構造によれば、コンタクトホール44Jが、前記の柱の如き作用をよりよく発揮するからである。

#### 【0139】

なお、このような第4実施形態に関連して、本発明では、図15及び図16とは異なる様々な形態を採用することができる。例えば、図17に示すように、コンタクトホール44Jを市松模様状に点在させて配置するような形態としてもよいし、線状、格子状に点在させてもよい。また、コンタクトホール43Hの内側に沿って四角形状に点在させてもよい。これらコンタクトホール44Jは、コンタクト抵抗を低抵抗にできれば足りるので、コンタクトホール数は極力少なくするとよい。また、上記では、パッド404Pの上に形成されるコンタクトホールについてのみ、該パッド404Pの形成領域の範囲で点在するような形態がとられていたが、これと同様な考え方を、図18に示すように、パッド404Pと配線6aPとを電氣的に接続するためのコンタクトホールについてもあてはめることができる。すなわち、この構造では、図8等におけるコンタクトホール43Hに代えて、パッド404P及び配線6aP間を電氣的に接続するコンタクトホール43Jが形成されており、該コンタクトホール43Jは、パッド404Pの形成領域の範囲で複数点にできるように形成されている。このような構造によれば、第3層間絶縁膜43と、該第3層間絶縁膜43の上に形成されたパッド404Pとの関係においても、前記の第4層間絶縁膜44及び調整膜9a Qとの関係で得られた作用効果と略同様な作用効果を得ることができる。

#### 【0140】

##### 〔第5実施形態〕

以下では、本発明の第5の実施形態について、図19及び図20を参照しながら説明する。ここに図19及び図20は、それぞれ図7及び図8と同趣旨の図ではあるが、第3層間絶縁膜43にコンタクトホール43Hが開孔されていない点で異なり、図19は平面図、図20は図19のP5-P5'断面図である。なお、第5実施形態では、上述した「電気光学装置」の構成及び作用については共通する部分、特に、画素部における構成等を多くもつ。したがって、以下では、これらの説明については省略することとし、主に第4実施形態において特徴的な部分についてのみ説明を加えることとする。また、図19及び図20において使用する符号は、図7及び図8に示された要素と実質的に異なる要素を指示する限り、同一の符号を用いることとする。

#### 【0141】

第5実施形態では、図19及び図20に示すように、外部回路接続端子102Dは、図8等において配線6aP及びパッド404P間に形成されていたコンタクトホール43H

が存在しない。したがって、図19及び図20では、「配線(6aP)」は存在せず、ダミーデータ線6aQが存在するということになる。より詳しく言えば、図19及び図20においては、データ線6aと同一膜として形成されたダミーデータ線6aQは存在するものの、該ダミーデータ線6aQには、パッド404Qからはもはや信号が送られてはこない。したがって、この場合のダミーデータ線6aQは、前述したダミー走査線11aP等々と同様に、パッド404Qの積層構造中における高さを稼ぐという意味を有する要素ではあるが、もはや「配線」としての機能を有してはいないのである。

#### 【0142】

第5実施形態においては、その代わり、パッド404Qが、前述にいう「配線6aP」の役割を兼ねている。すなわち、図19に示すように、パッド404Qには、図中右方向に延在する配線404Rが延設されており、該配線404Rは、図示しない以降、最終的には画像表示領域10aに形成されるデータ線6a、或いはTF T30等と電氣的に接続されている。加えて、この配線404Qは、図6との対比から明らかなように、画素電極9a及びTF T30それぞれに電氣的に接続された蓄積容量70を構成する容量配線400に延設が可能である。実際、第5実施形態においては、パッド404Qないし配線404Rは、容量配線400と同一膜として形成されている(この点については、前記の第4実施形態までと同様)のみでなく、その少なくとも一部(即ち、外部回路接続端子102Dが複数存在すること(パッド404Qが複数存在すること)を前提として(図1参照)、「その少なくとも一部」)は、該容量配線400と電氣的に延設されるように形成されている。

#### 【0143】

このような第5実施形態では、前記の第4実施形態までのように、パッドと配線とを電氣的に接続するために、コンタクトホール43H等を利用する必要がない。したがって、第5実施形態では、パッド404Qから配線404Rないし容量配線400へ信号を供給する際に、当該信号が、前記コンタクトホール43Hの抵抗等によって鈍ってしまう等の不具合が生じることがなく、これを安定して供給することが可能となる。特に、第5実施形態のように、容量電極300(図6参照)に接続又は延設されるべき容量配線400が、外部回路接続端子102Dに含まれるパッド404Qと同一膜からなり且つ延設されている場合においては、当該容量配線400、ひいては容量電極300に安定した容量電位を供給することが可能である。当該容量電位は、通常所定の一定値をとる。これにより、該容量電位の揺れに起因して画像上に横クロストークを発生させるなどというおそれは極めて低減されることになる。

#### 【0144】

なお、本発明においては、このような第5実施形態と、前記の第1から第4実施形態とを一つの電気光学装置において実現することが可能である。すなわち、外部回路接続端子は、図1に示すように通常複数設けられることになるが、その中のいくつかに関しては第5実施形態の構造をとらせ、その他に関しては第1から第4実施形態のいずれかの構造をとらせるなどということも可能である。

#### 【0145】

##### 〔上下導通端子への本発明の適用〕

なお、以上述べた各実施形態においては、もっぱら外部回路接続端子に含まれるパッド404P等に関する構造について説明したが、本発明は、そのような形態に限定されるものではない。例えば、前記各実施形態は、図1及び図2を参照して説明した上下導通端子106についても同様に当てはめて考えることができる。ここに上下導通端子106は、具体的には例えば、図21に示すような断面構造を備えている(図2における当該部分参照)。

#### 【0146】

この図21において、上下導通端子106は、パッド406を含み、該パッド406上に形成された開口部44H2を含んでいる。そして、該パッド406上には、開口部44H2を埋めるように、銀粉等をペースト状の媒質に混入した導電性粒子107が備えられ

ている。この導電性粒子107は、一方でパッド406に接するように配置されており、他方で対向基板20上に形成された対向電極21に接するように配置されている。これにより、パッド406及び対向電極21は、常に同電位にあり、特に、パッド406から対向電極21へ所定の一定電位等を供給することが可能となっている。なお、前記の導電性粒子107は、TFTアレイ基板10及び対向基板20間を接着するために設けられたシール材52（図1及び図2も参照）の中に混入されている。

#### 【0147】

このような上下導通端子106は、図21と図8等とを対比参照すると明らかなように、外部回路接続端子102等と殆ど同一の構造を備え、かつ、当該電気光学装置の外部に電極を剥き出しにして信号等を供給するという同様な機能を担っていることがわかる。したがって、このような上下導通端子106に関しても、前記各実施形態で述べたような各種の構成を適用することは基本的に可能であり、また、適用すれば外部回路接続端子102に関して得られたと略同様な作用効果を得ることができる。

#### 【0148】

なお、図21においては、本発明にいう「第3ダミー膜」として、ダミーゲート電極3aQ及びダミー走査線11aQは形成されているが、図8等に示したようなダミー蓄積容量70P等は形成されていないことが示されている。これは、本発明にいう「第3ダミー膜」が、画像表示領域10aに形成されるすべての要素について形成する必要がないことを示す一例である。ダミー蓄積容量70P等が存在しないとその膜厚の分、段差が生じるが、その上層の層間絶縁膜を厚くし平坦化処理することで補えることができる。

#### 【0149】

また、パッド406は、前述した実施形態の外部回路接続端子102の1つとして接続されている。

#### 【0150】

##### 〔製造方法〕

以下では特に、前記の第3実施形態に係る電気光学装置の製造方法について、図22を参照しながら説明する。ここに図22は、図13の構造のうち、パッド404Pが形成されるところから配向膜16が形成されるに至るまでの工程を、順を追って示した製造工程断面図である。なお、ダミー走査線11aP等の製造方法については、走査線11aP等の製造方法と同じであるので、その説明については省略することとする。また、図22では、第3層間絶縁膜43までの製造は完了しているものとする。

#### 【0151】

図22において、工程（1）では、第3層間絶縁膜43の上に、パッド404Pを形成する。このパッド404Pは、例えば、まず、アルミニウム等の金属膜を、スパッタリングにより、約100～500nm程度の膜厚に形成する。そして、該金属膜に対してパターンニング処理（フォトリソグラフィ及びエッチング工程）を施すことにより、所定パターンを与える。次に、窒化チタンからなる前駆膜を、スパッタリングにより、約100～500nm程度の膜厚に形成する。そして、該前駆膜に対してパターンニング処理を施すことにより、前記と同じ所定パターンを与える。ここで、所定パターンとは、第3層間絶縁膜43を平面視した場合に、容量配線400、第3中継電極402及びパッド404Pそれぞれが適宜形作られるように定められる（図5及び図7、更には図1参照）。この場合、当該パターンニング処理は、容量配線400等とパッド404Pとが電気的に分断されるように実施される。なお、アルミニウム等からなる金属膜と窒化チタンからなる前駆膜に対するパターンニング処理は、前記のように別々に実施する必要はなく、両者を一挙に実施してもよい。

#### 【0152】

次に、工程（2）では、パッド404Pの上に第4層間絶縁膜441の前駆膜441Zを形成する。より具体的には例えば、例えば、TEOS（テトラ・エチル・オルソ・シリケート）ガス、TEB（テトラ・エチル・ボートレート）ガス、TMOP（テトラ・メチル・オキシ・フォスレート）ガス等を用いた、常圧又は減圧CVD法等を行うことによっ

て、NSG（ノンシリケートガラス）、PSG（リンシリケートガラス）、BSG（ボロンシリケートガラス）、BPSG（ボロンリンシリケートガラス）等のシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等からなる前駆膜441Zが形成される。この前駆膜441Zの厚さは、最低限、前記のパッド404Pの厚さを越える必要がある。具体的には例えば、約1000～2000nm程度が好ましい。

#### 【0153】

次に、工程（3）では、前駆膜441Zの表面にCMP処理を施す。ここでCMP処理とは、一般に、被処理基板と研磨布（パッド）の両者を回転等させながら、それぞれの表面同士を当接させるとともに、該当接部位にシリカ粒等を含んだ研磨液（スラリー）を供給することによって、被処理基板表面を、機械的作用と化学作用の兼ね合いにより研磨することで、当該表面を平坦化する技術である。本実施形態においては、前記の「被処理基板」が、図22の工程（2）に示される構造を備えたものが該当することになる。

#### 【0154】

そして、本実施形態においては特に、このようなCMP処理が、図22の工程（3）に示すように、パッド404Pの表面に至るまで実行される。すなわち、該パッド404Pが、当該CMP処理の終点検出に利用されるのである。具体的には、パッド404Pの形成領域にあたる部分を、適当な撮像手段等によって監視するとともに、該撮像手段がパッド404Pの表面を捕らえた瞬間にCMP処理を終了する、等という方法をとることができる。

#### 【0155】

その他種々の方法を採用することができるが、いずれにせよ、前記のようなCMP処理を実施することによって、前駆膜441Zは、パッド404Pの表面に一致するまで研磨されることになる（図中破線参照）。そして、これにより、パッド404Pの図中側方に第4層間絶縁膜441が残存するのみという構造を比較的容易に製造することができる。

#### 【0156】

最後に、工程（4）では、第4層間絶縁膜441及びパッド404Pの上にポリイミド系の配向膜16の塗布液を塗布した後焼成し、所定のプレティルト角をもつように、かつ所定方向でラビング処理を施すこと等により、配向膜16が形成されることになる。そして、本実施形態においては、この配向膜16のラビング処理の実施の際においては、該配向膜16には凸凹が殆ど形成されていないことにより、その削り滓を発生させるような可能性は極めて低減されているのである。以上により、図22の工程（1）から工程（4）を経て製造された電気光学装置においては、前記のような削り滓が画像表示領域10aに紛れ込むことで、画質の劣化が発生するということが殆ど生じず、極めて高品質な画像を表示することが可能である。

#### 【0157】

なお、上記においては、図12及び図13に示した第3実施形態の電気光学装置、とりわけその外部回路接続端子102Bの製造方法について説明したが、その他の実施形態に係る電気光学装置ないし外部回路接続端子等についても、前記の方法と殆ど同じ方法でもって製造することが可能である。例えば、前記の第1実施形態に係る電気光学装置ないし外部回路接続端子102は、図22の工程（2）までは全く同様であり、図22の工程（3）に代えて、第4層間絶縁膜44（工程（2）では、前駆膜441Zとなっているが、第1実施形態等の電気光学装置では、該前駆膜441Zがそのまま「第4層間絶縁膜44」となる。）に反応性イオンエッチング、反応性イオンビームエッチング等のドライエッチング等を施すことによって、開口部44Hを開孔することができる。なお、この際、該開口部44Hの開口形状の調整のため、ウェットエッチングが実施され得ることは、既に述べたとおりである。また、開口部44Hを開孔した後の第4層間絶縁膜44に対して、前記と同様のCMP処理を施し、その後、配向膜16を形成すれば、第1実施形態の電気光学装置ないし外部回路接続端子102が製造されることになる。

#### 【0158】

（電子機器）

次に、以上詳細に説明した電気光学装置をライトバルブとして用いた電子機器の一例たる投射型カラー表示装置の実施形態について、その全体構成、特に光学的な構成について説明する。ここに、図23は、投射型カラー表示装置の図式的断面図である。

【0159】

図23において、本実施形態における投射型カラー表示装置の一例たる液晶プロジェクタ1100は、駆動回路がTFTアレイ基板上に搭載された液晶装置を含む液晶モジュールを3個用意し、それぞれRGB用のライトバルブ100R、100G及び100Bとして用いたプロジェクタとして構成されている。液晶プロジェクタ1100では、メタルハライドランプ等の白色光源のランプユニット1102から投射光が発せられると、3枚のミラー1106及び2枚のダイクロックミラー1108によって、RGBの三原色に対応する光成分R、G及びBに分けられ、各色に対応するライトバルブ100R、100G及び100Bにそれぞれ導かれる。この際特に、B光は、長い光路による光損失を防ぐために、入射レンズ1122、リレーレンズ1123及び出射レンズ1124からなるリレーレンズ系1121を介して導かれる。そして、ライトバルブ100R、100G及び100Bによりそれぞれ変調された三原色に対応する光成分は、ダイクロックプリズム1112により再度合成された後、投射レンズ1114を介してスクリーン1120にカラー画像として投射される。

【0160】

また、電気光学装置として、液晶装置の他、電子ペーパーなどの電気泳動装置、EL (Electro-Luminescence) 表示装置等の電気光学装置にも適用できる。

【0161】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨、あるいは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う電気光学装置及びその製造方法並びに電子機器もまた、本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【0162】

【図1】 TFTアレイ基板をその上に形成された各構成要素と共に対向基板の側から見た電気光学装置の平面図である。

【図2】 図1のH-H' 断面図である。

【図3】 電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路である。

【図4】 データ線、走査線、画素電極等が形成されたTFTアレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図であって、下層部分（図6における符号70（蓄積容量）までの下層の部分）に係る構成のみを示すものである。

【図5】 データ線、走査線、画素電極等が形成されたTFTアレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図であって、上層部分（図6における符号70（蓄積容量）を越えて上層の部分）に係る構成のみを示すものである。

【図6】 図4及び図5を重ね合わせた場合のA-A' 断面図である。

【図7】 図1における符号Z1を付した円内部分（外部回路接続端子及びその付近）を拡大した平面図である。

【図8】 図7のP1-P1' 断面図である（図2における符号Z2を付した円内部分の拡大図であって、図6に示す積層構造に対応する断面図でもある）。

【図9】 図8と同趣旨の断面図であるが、特に、開口部44H、パッド404P及びコンタクトホール43Hの配置関係について詳細に示すものであり、(a)は第1実施形態の電気光学装置、(b)はその比較例である。

【図10】 本発明の第2の実施形態に係り、図7と同趣旨の図ではあるが、調整膜9aPが形成されている点で異なる平面図である。

【図11】 図10のP2-P2' 断面図である。

【図12】 本発明の第3の実施形態に係り、図7と同趣旨の図ではあるが、パッドの

表面全面が露出されている点で異なる平面図である。

【図 13】図 12 の P3-P3' 断面図である。

【図 14】図 6 と同趣旨の図であって、本発明の第 3 実施形態に関し、画素部におけるより好ましい積層構造の構成例を示す断面図である。

【図 15】本発明の第 4 の実施形態に係り、図 7 と同趣旨の図ではあるが、第 4 層間絶縁膜に開孔されるコンタクトホール形態の点で異なる平面図である。

【図 16】図 15 の P4-P4' 断面図である。

【図 17】図 15 についての変形形態を示す平面図である。

【図 18】図 16 についての変形形態を示す断面図である。

【図 19】本発明の第 5 の実施形態に係り、図 7 と同趣旨の図ではあるが、第 3 層間絶縁膜にコンタクトホールが開孔されていない点で異なる平面図である。

【図 20】図 19 の P5-P5' 断面図である。

【図 21】上下導通端子及びその周囲の構造に関する断面図である。

【図 22】図 13 の構造のうち、パッドが形成されるところから配向膜が形成されるに至るまでの工程を、順を追って示した製造工程断面図である。

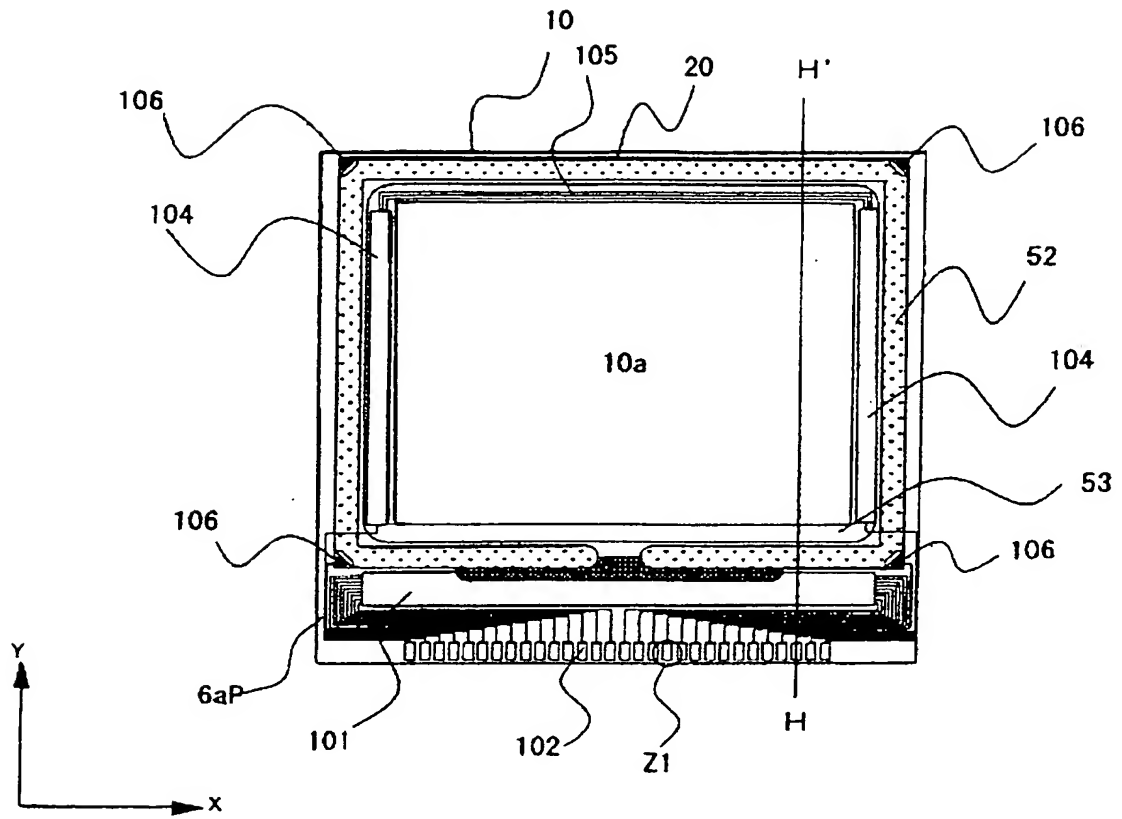
【図 23】本発明の電子機器の実施形態である投射型カラー表示装置の一例たるカラー液晶プロジェクタを示す図式的断面図である。

【符号の説明】

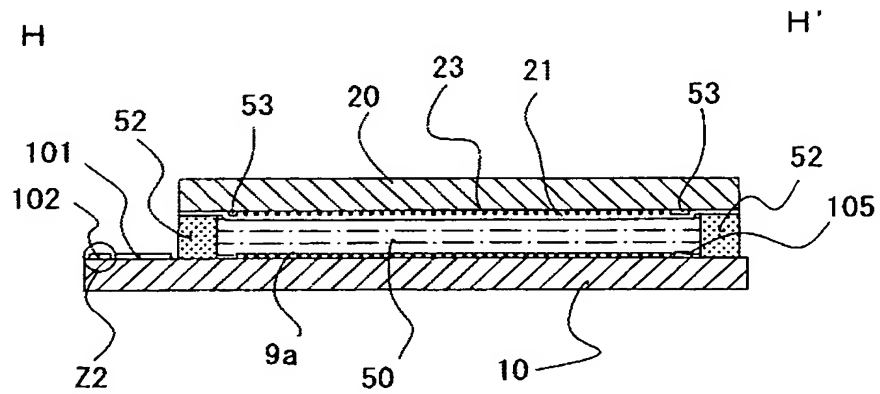
【0163】

10…TFT アレイ基板、10a…画像表示領域、11a…走査線、6a…データ線、30…TFT、9a…画素電極、70…蓄積容量、300…容量電極、400…容量配線（第 1 配線）、102…外部回路接続端子、106…上下導通端子、404P、404Q、406…パッド、43…第 3 層間絶縁膜、44…第 4 層間絶縁膜、44H、44H2…開口部、43H、43J、44J…コンタクトホール、6aP…配線、404R…配線、9aP、9aQ…ダミー画素電極膜、11aP、11aQ…ダミー走査線、3aP、3aQ…ダミーゲート電極、70P…ダミー蓄積容量、20…対向基板、21…対向電極。

【書類名】 図面  
【図 1】

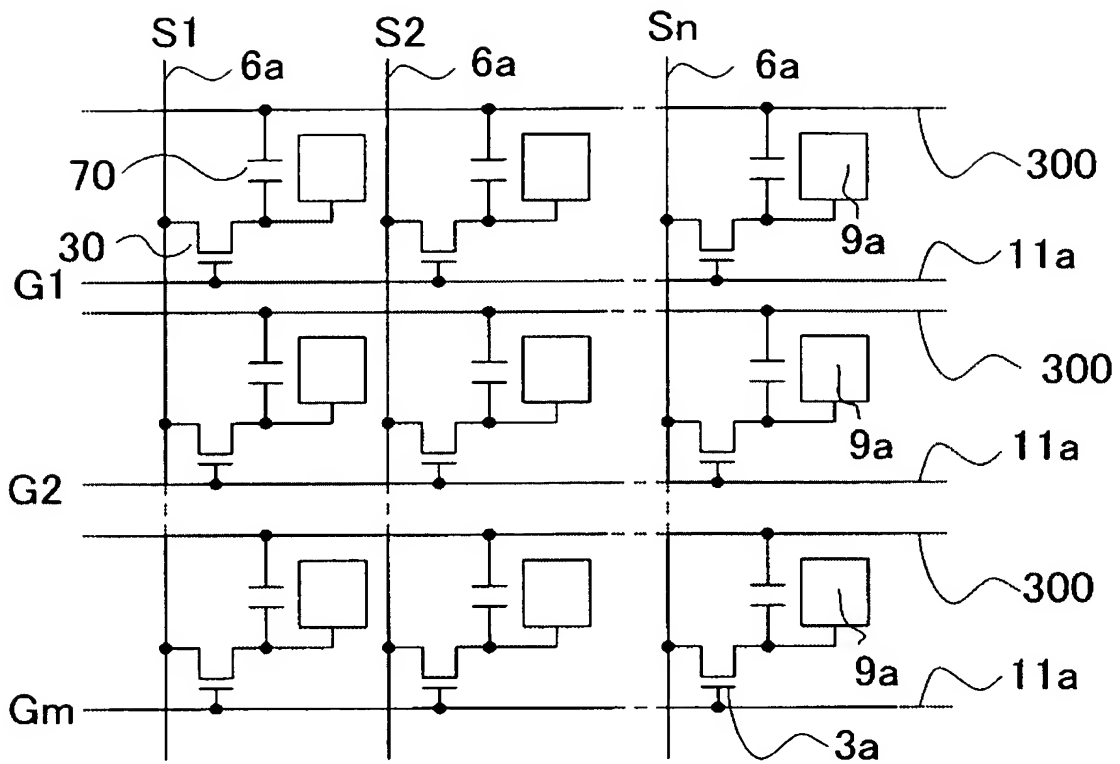


【図 2】

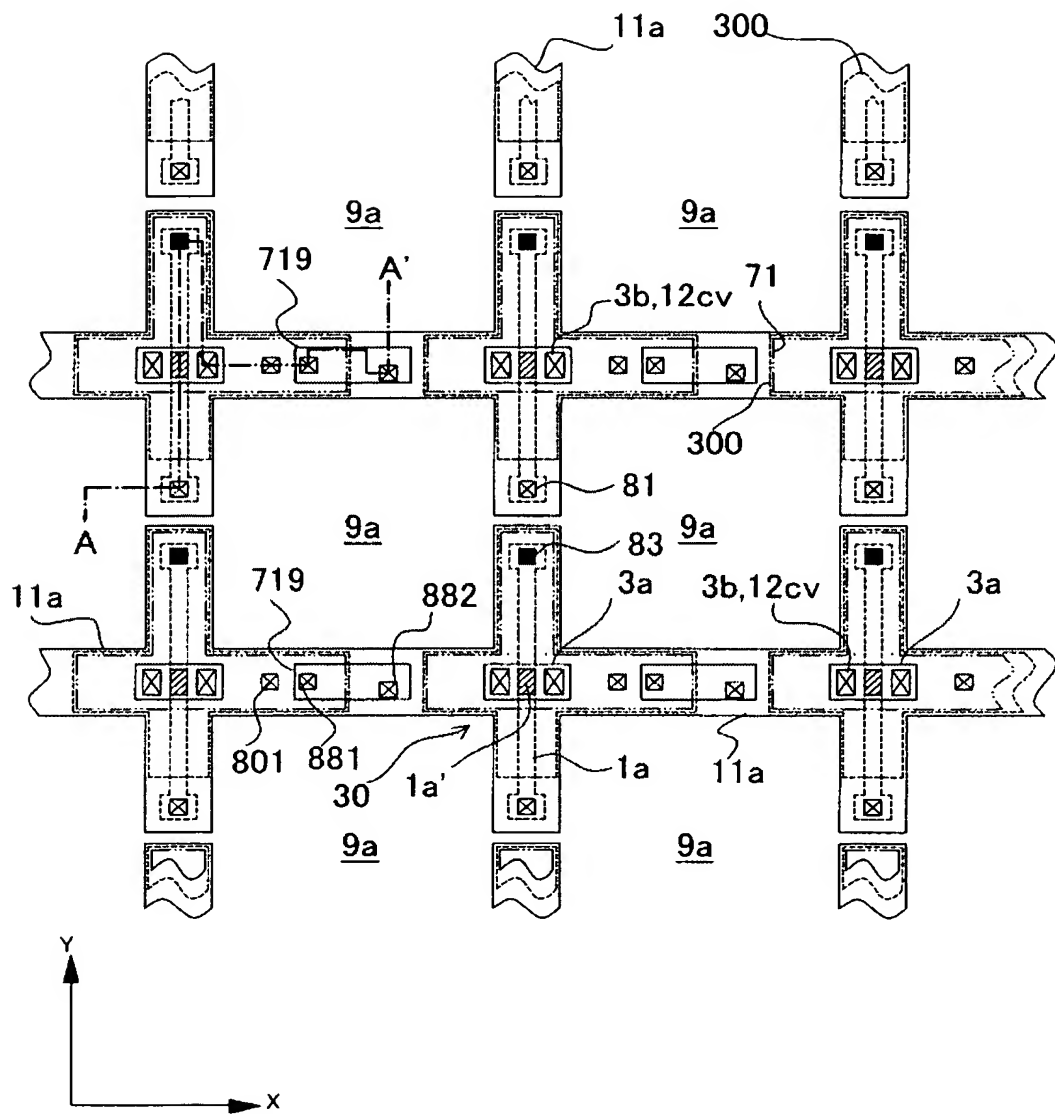




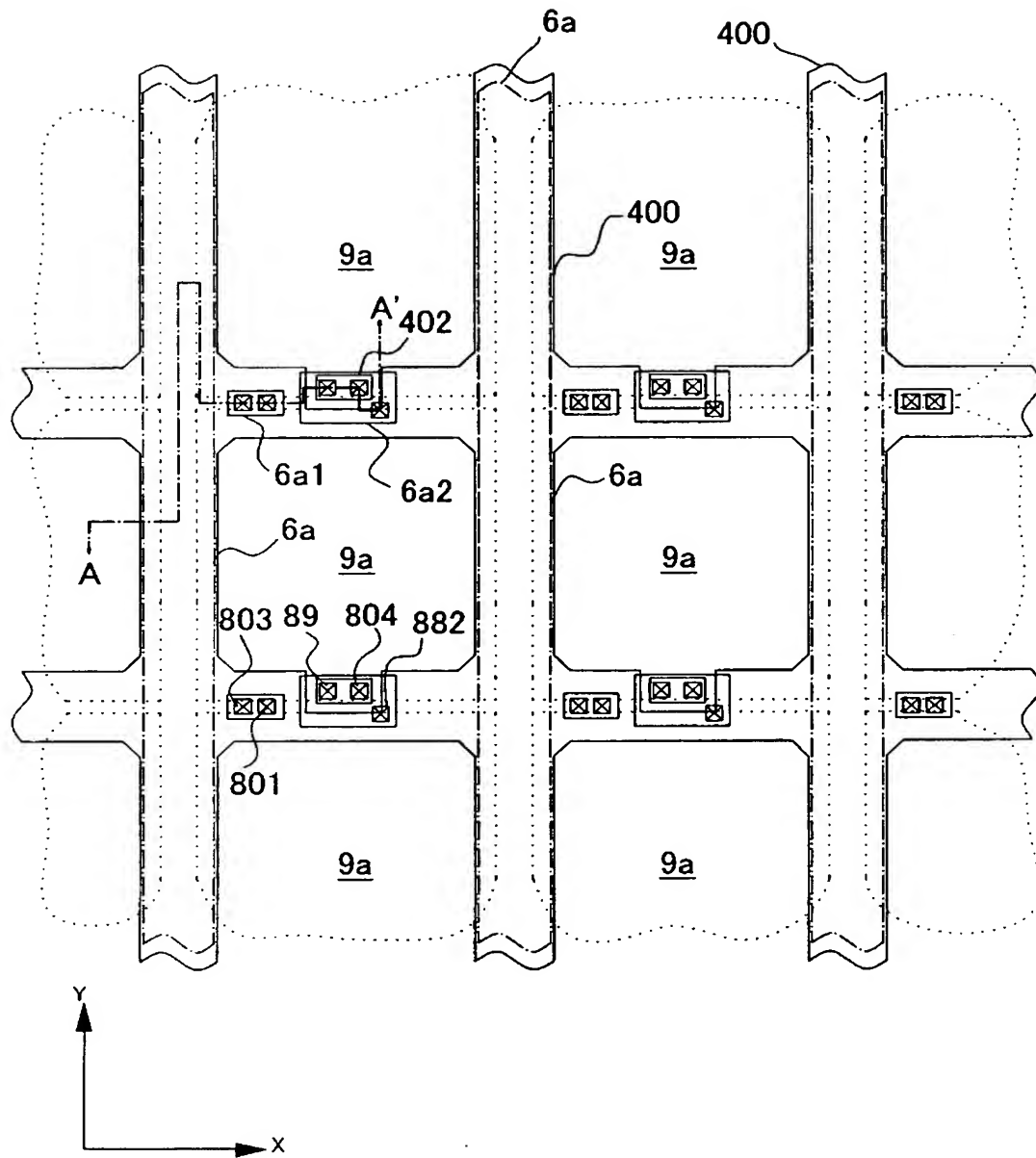
【図 3】



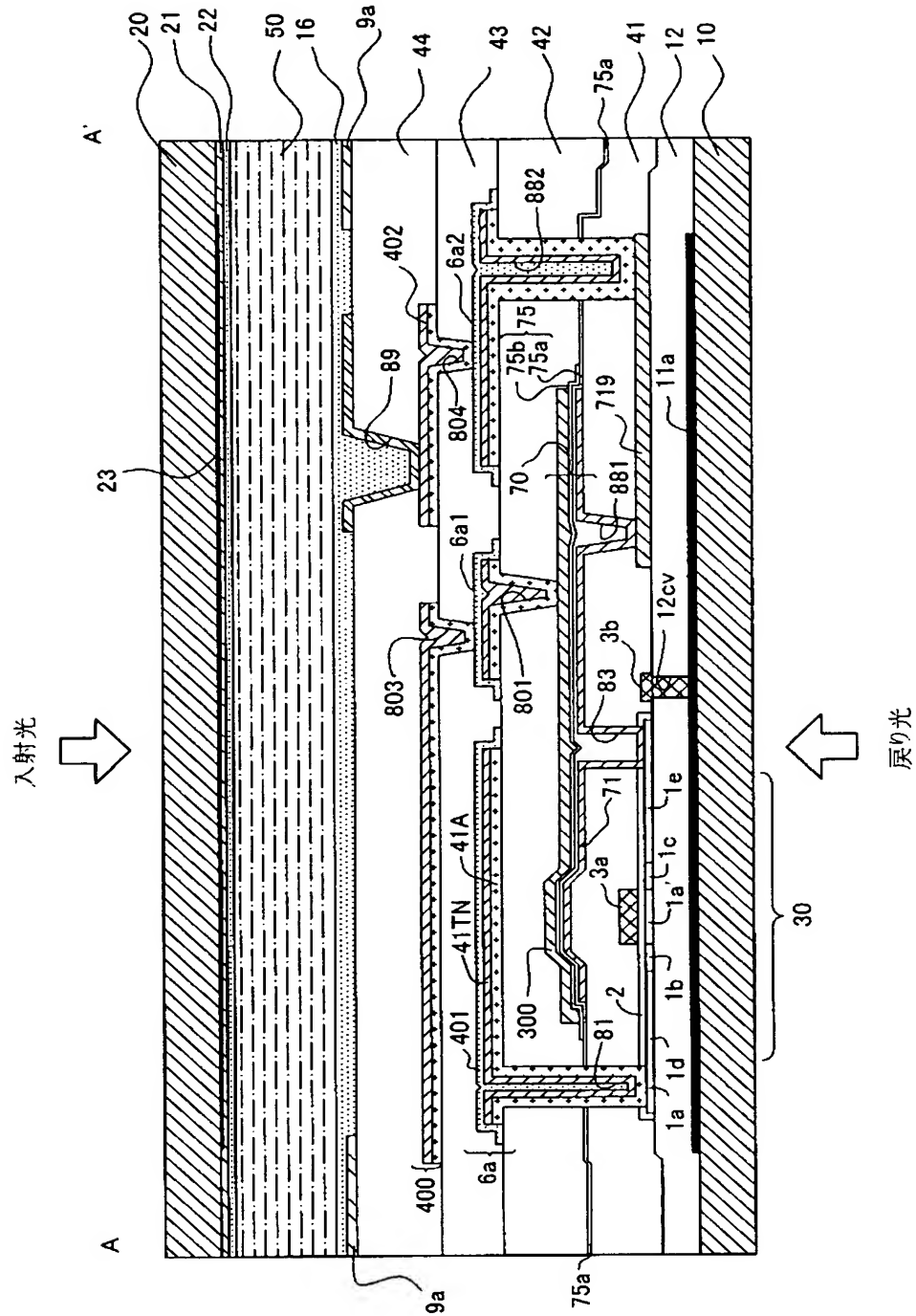
【図 4】



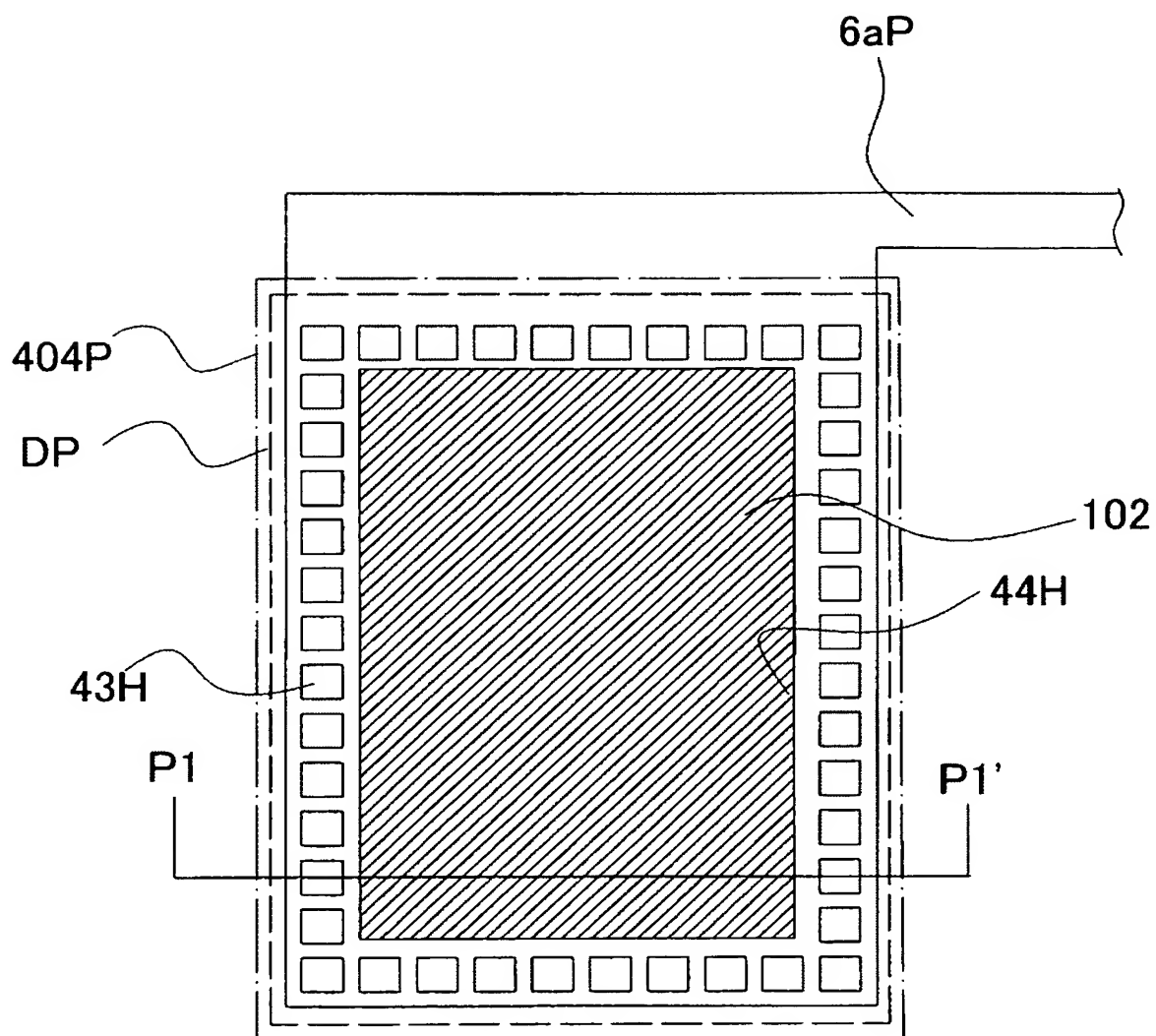
【図 5】



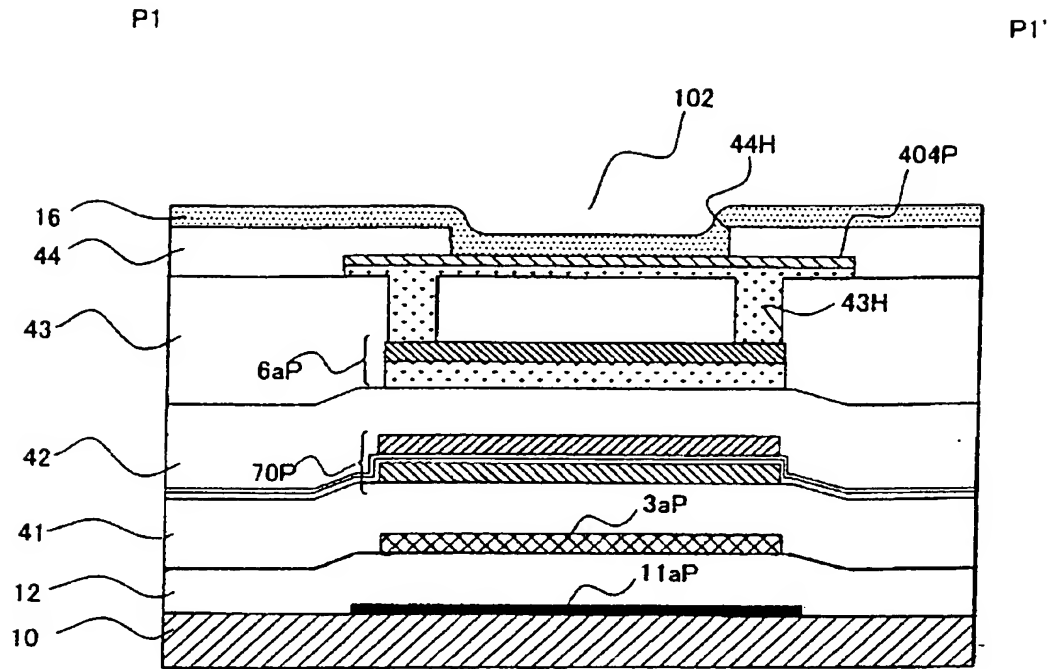
【図 6】



【図 7】

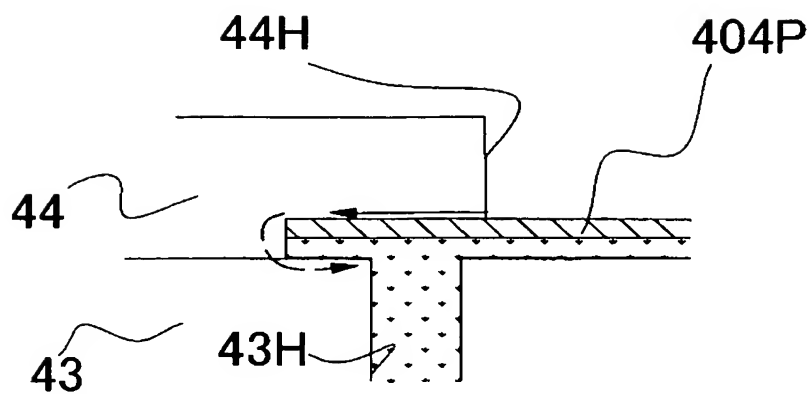


【図 8】

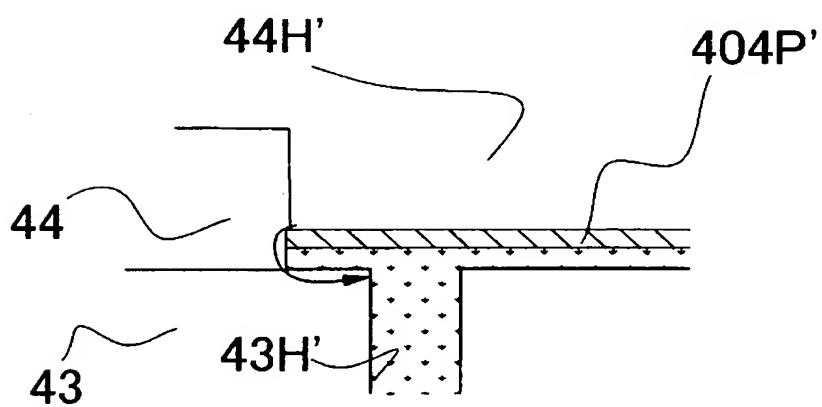


【図 9】

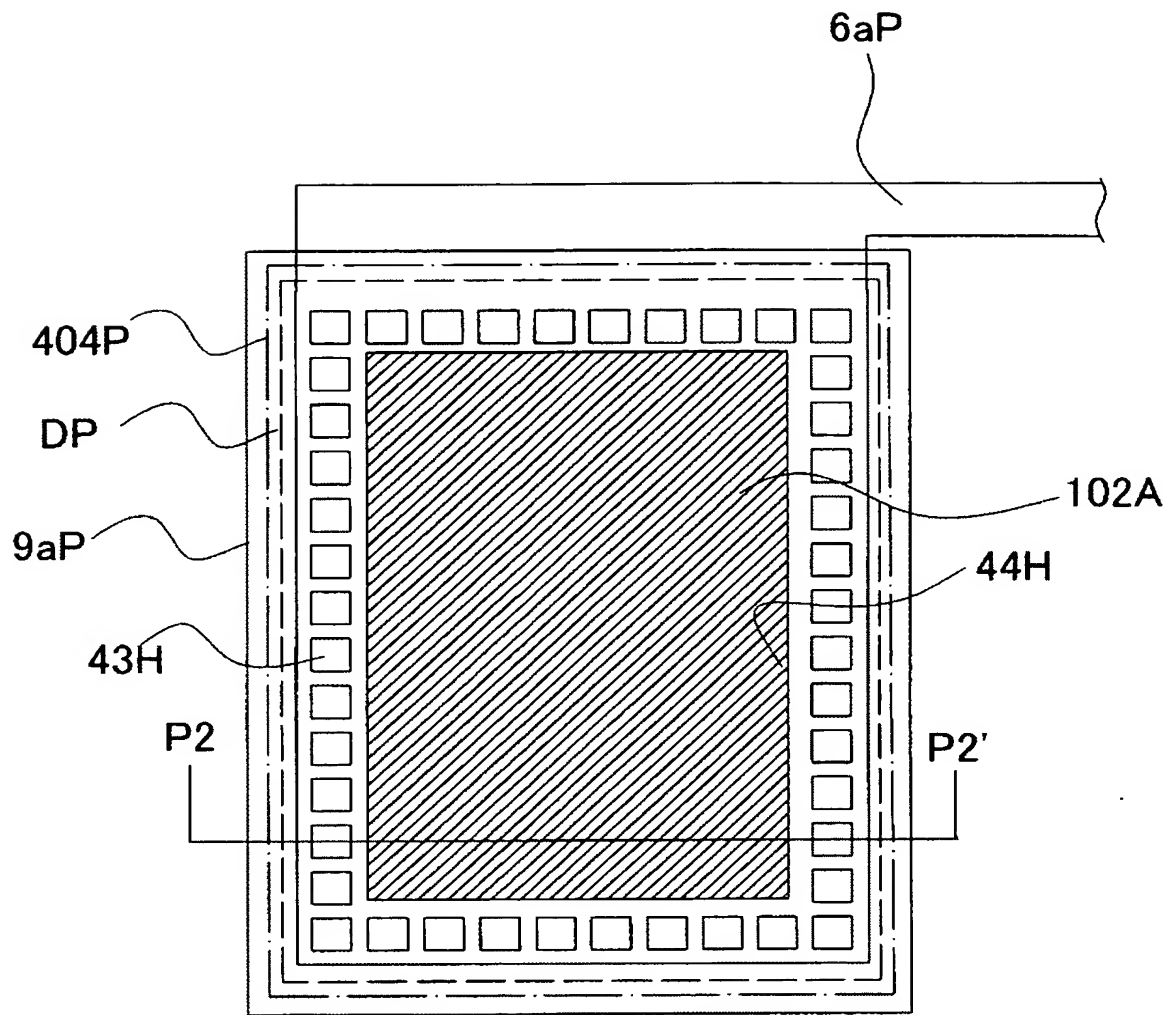
(a)



(b)

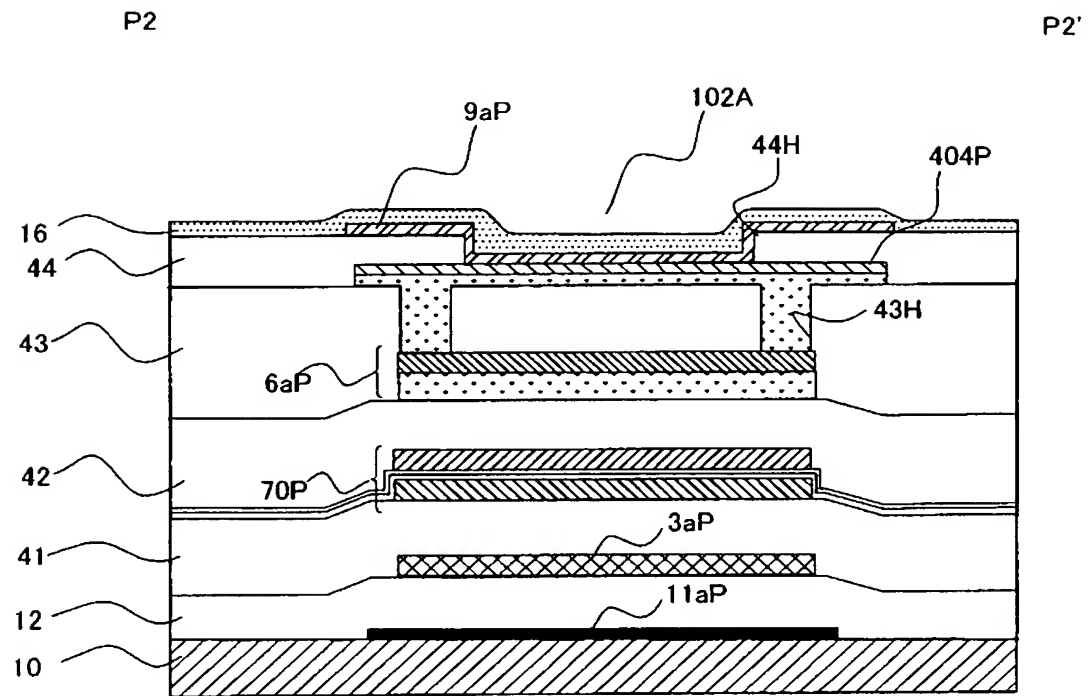


【図 10】

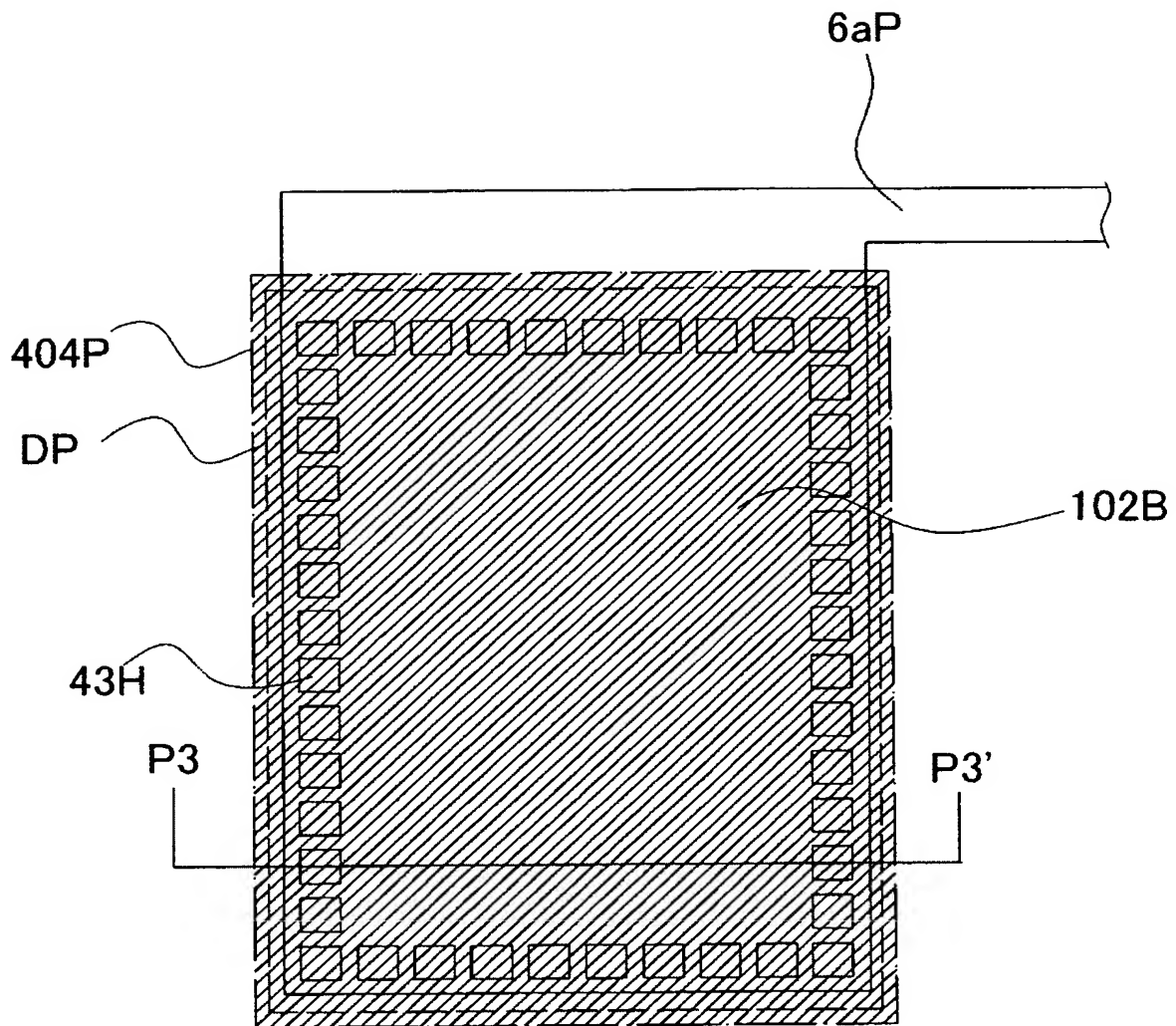




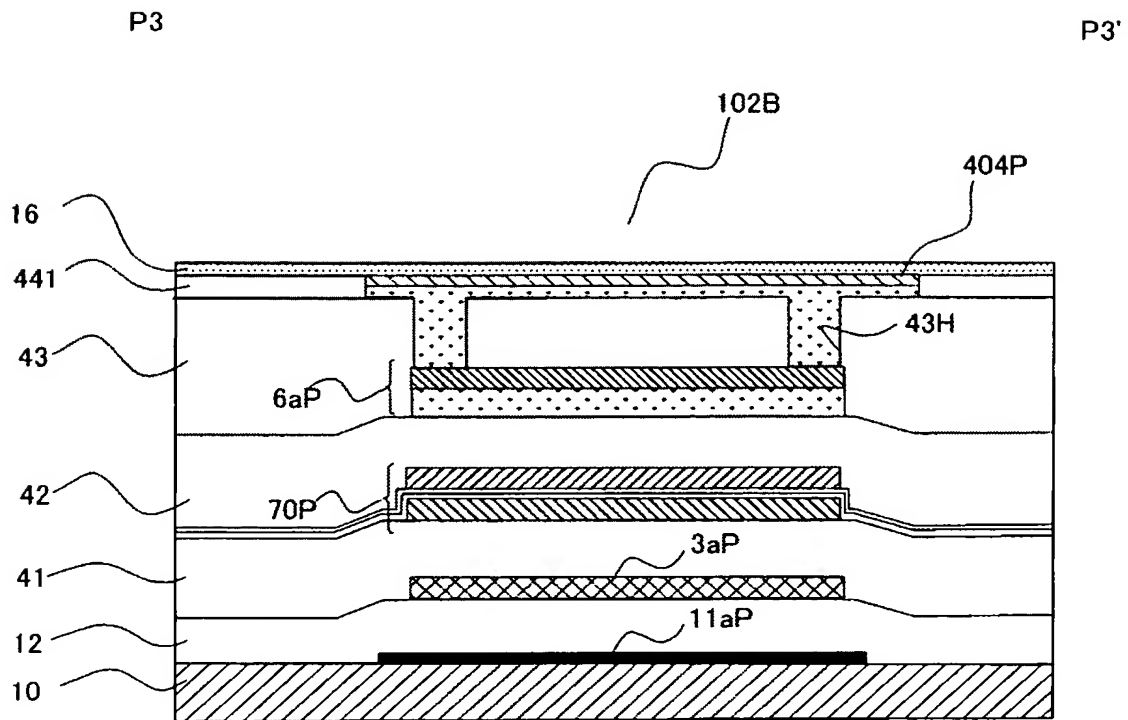
【図 11】



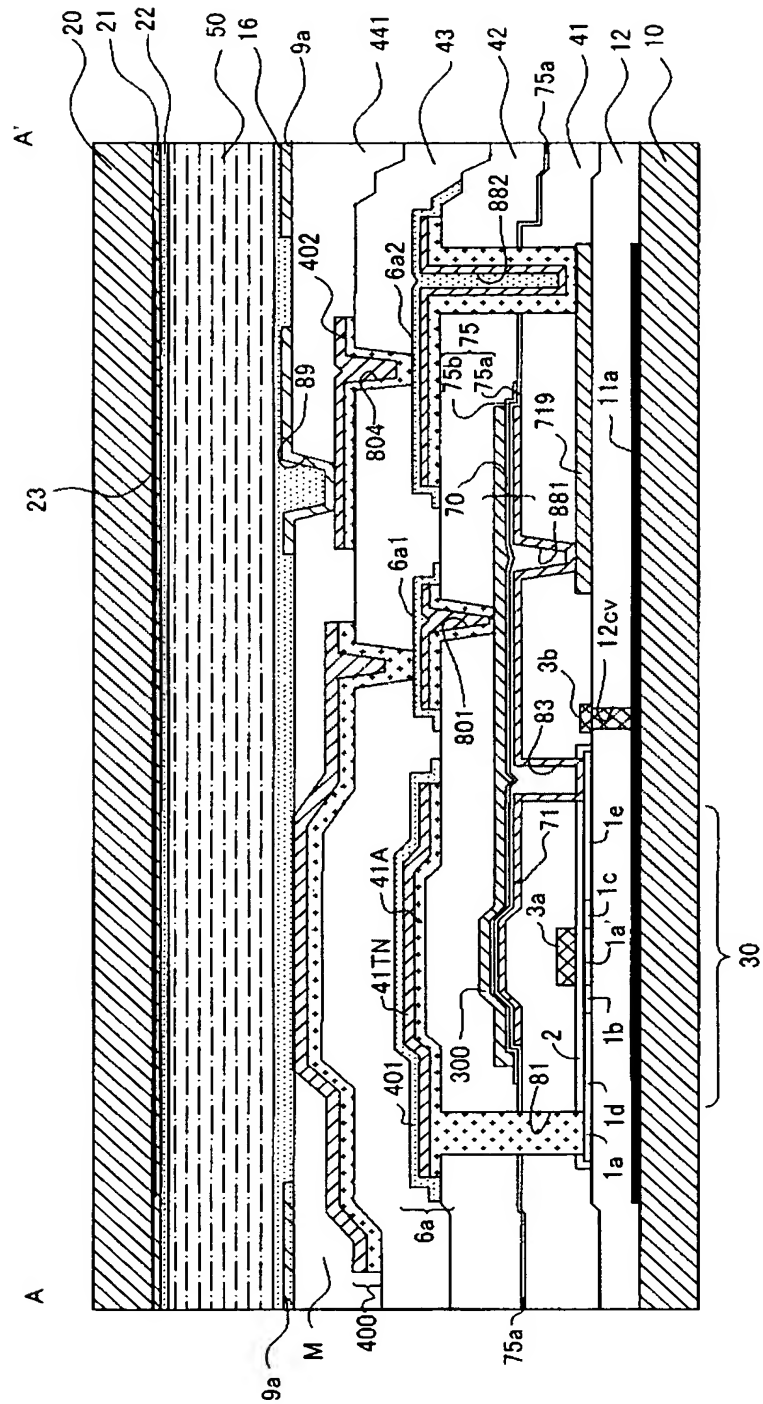
【図 12】



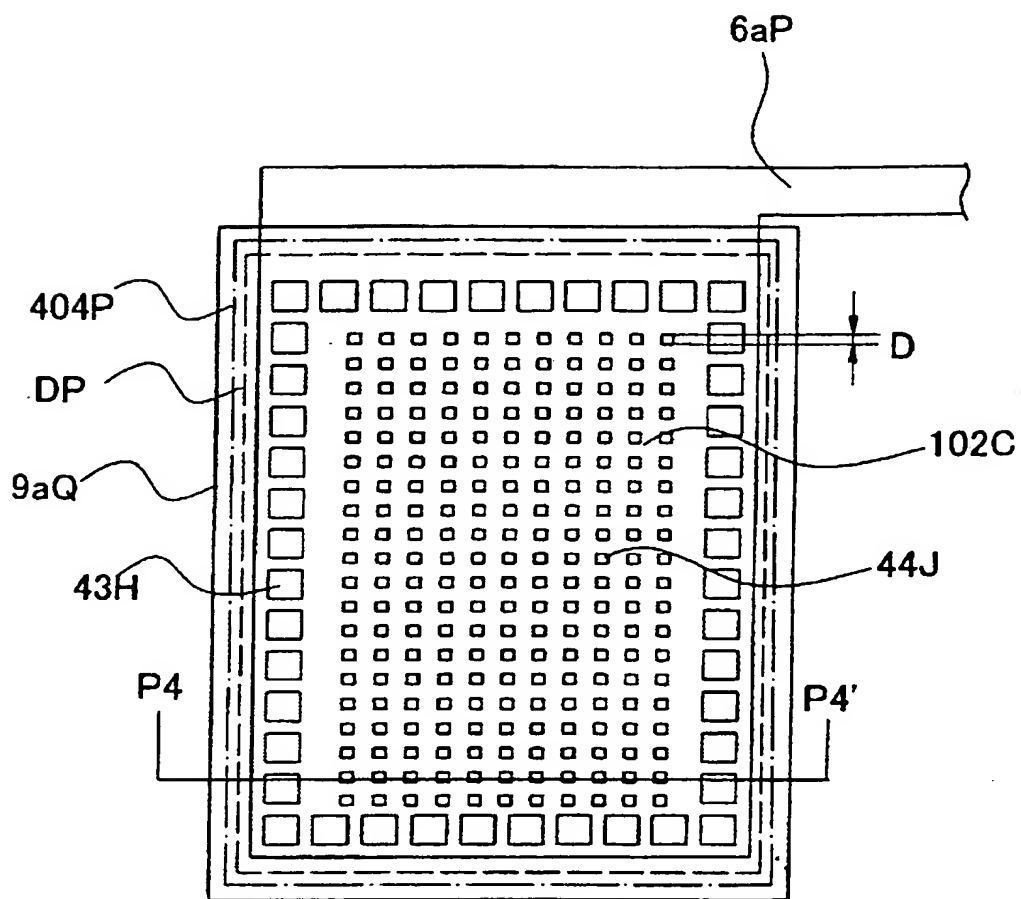
【図 13】



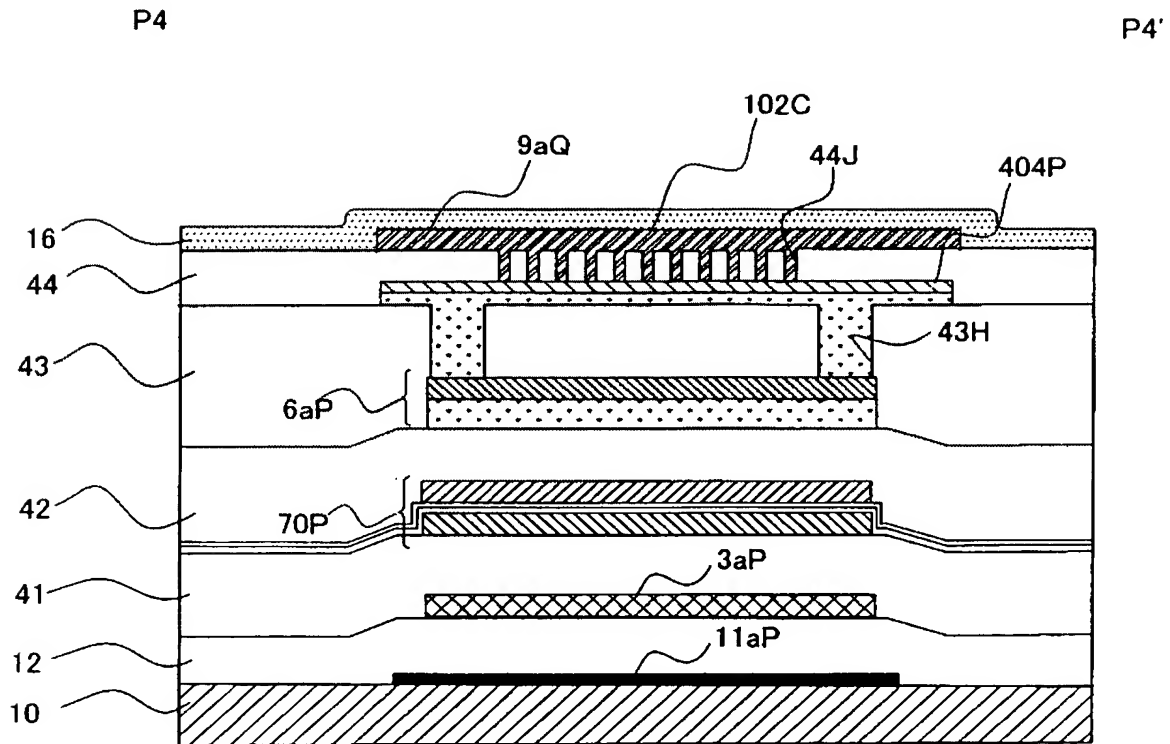
【圖 14】



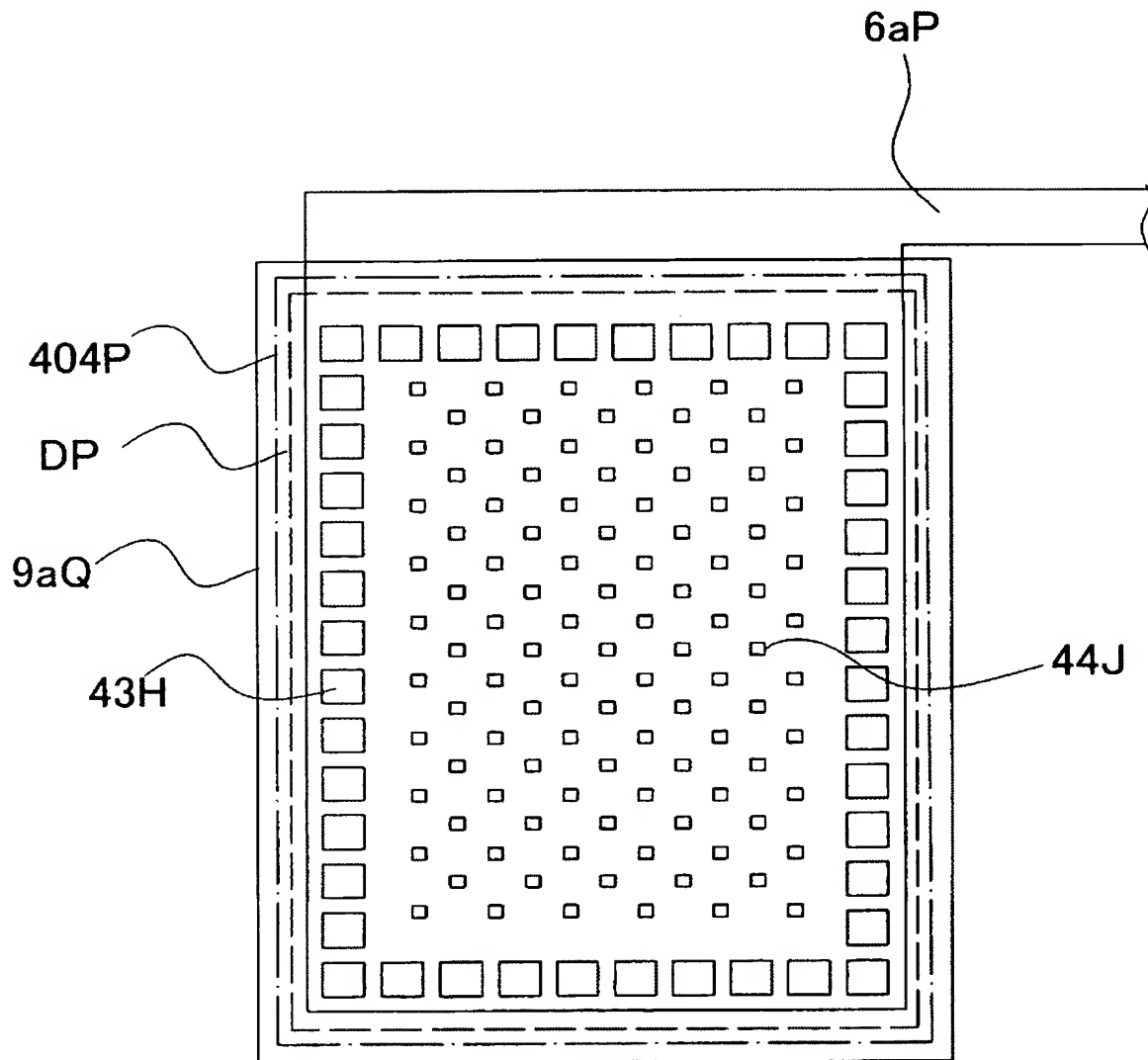
【図 15】



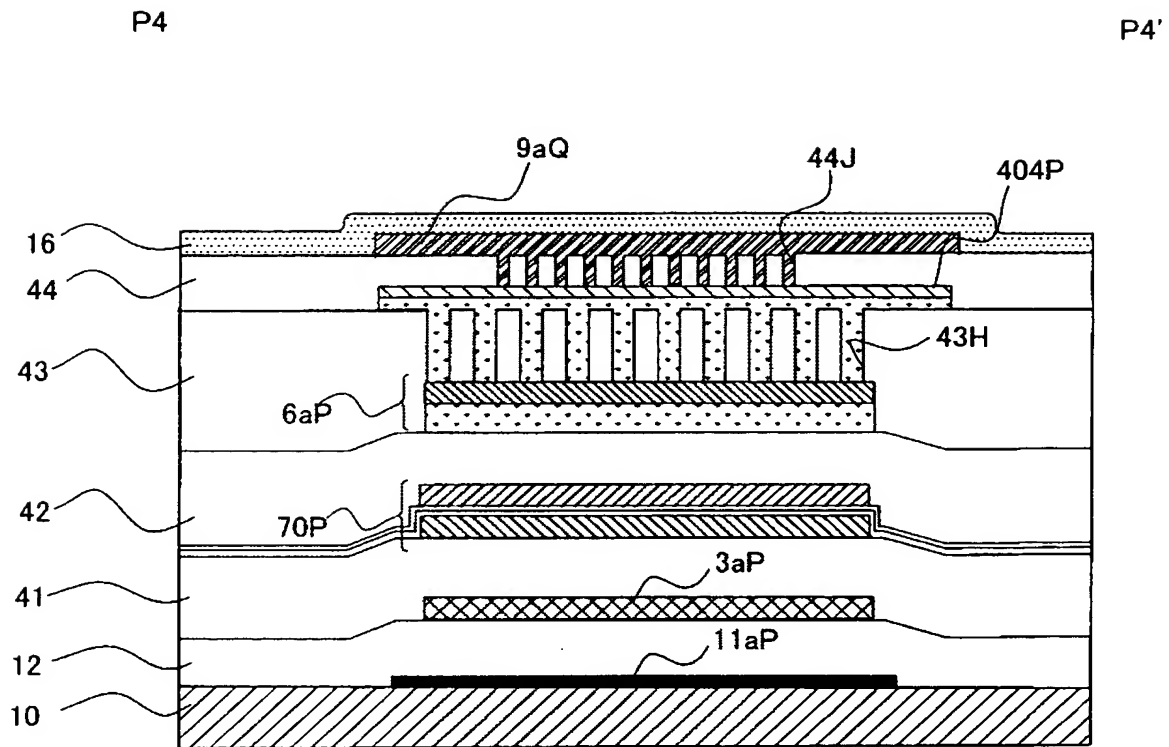
【図 16】



【図 17】

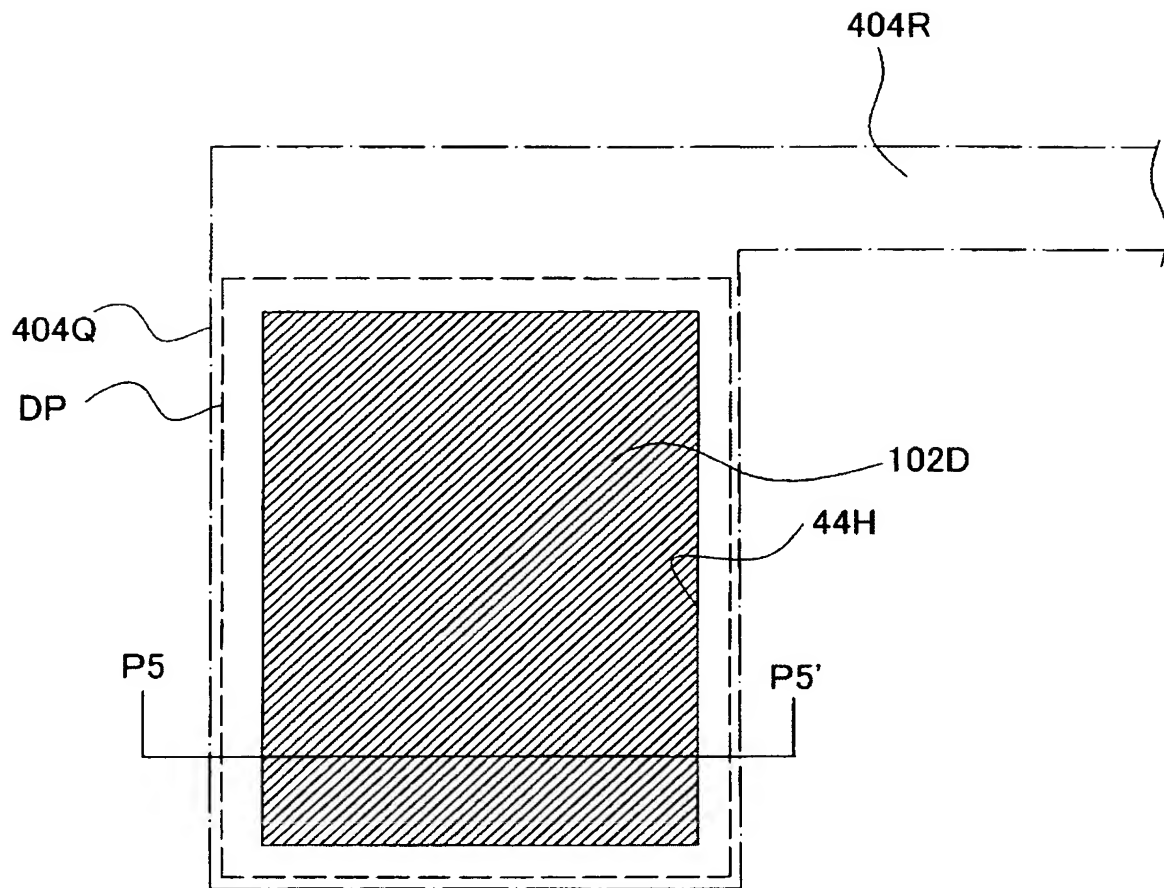


【図 18】

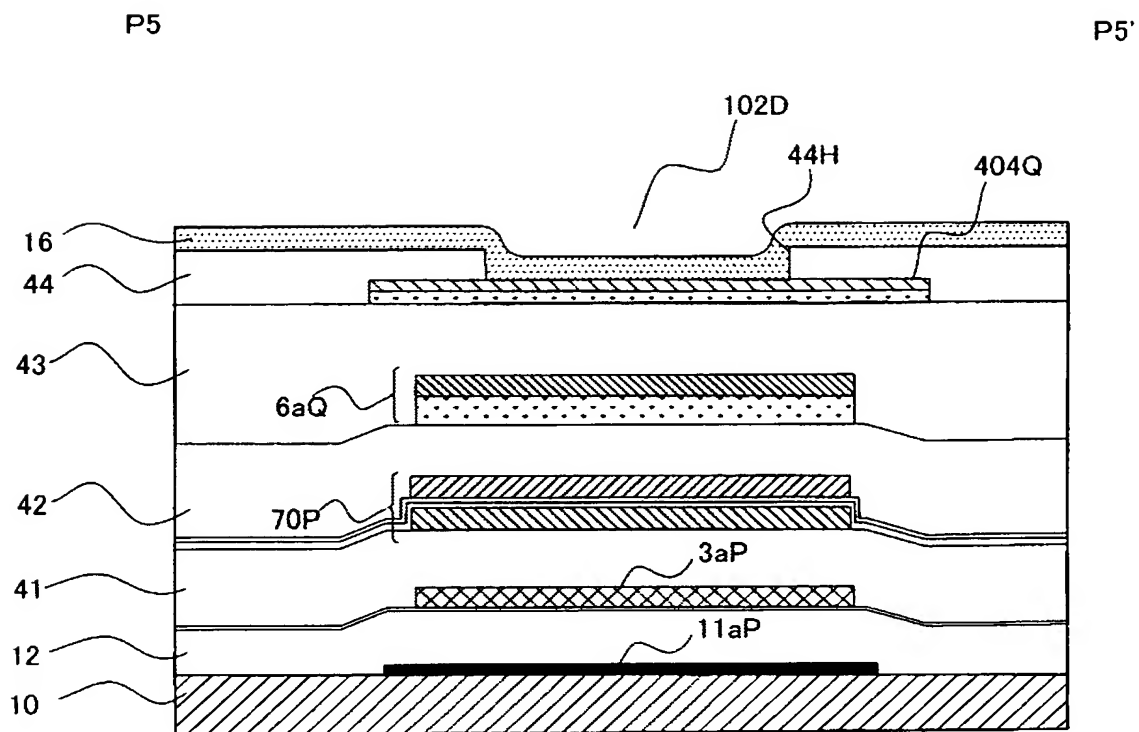




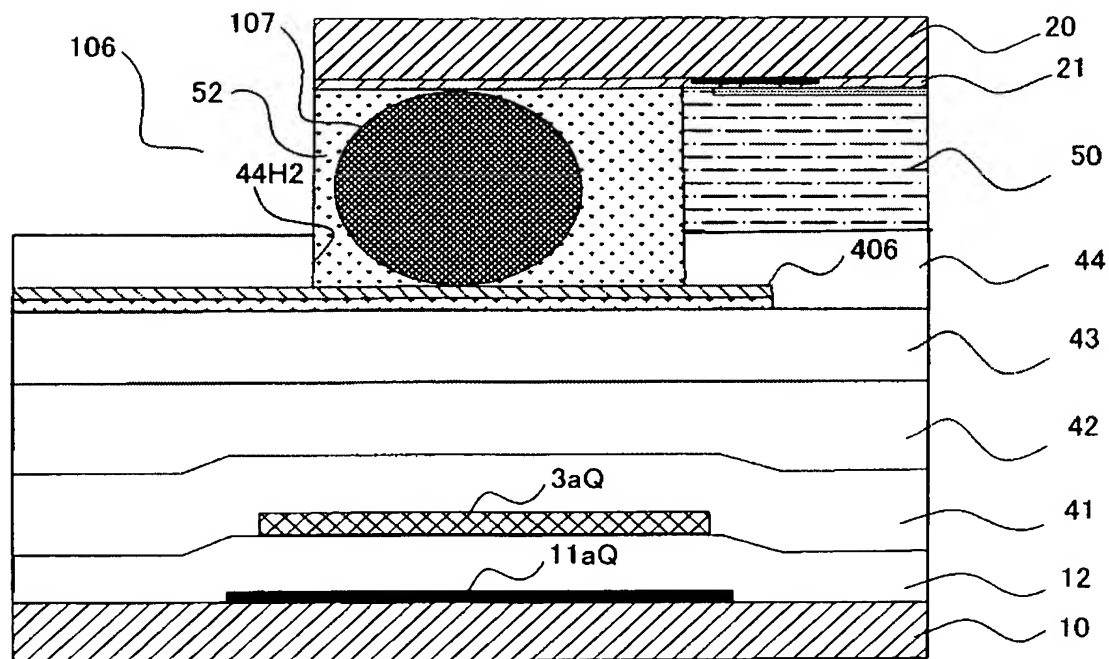
【図 19】



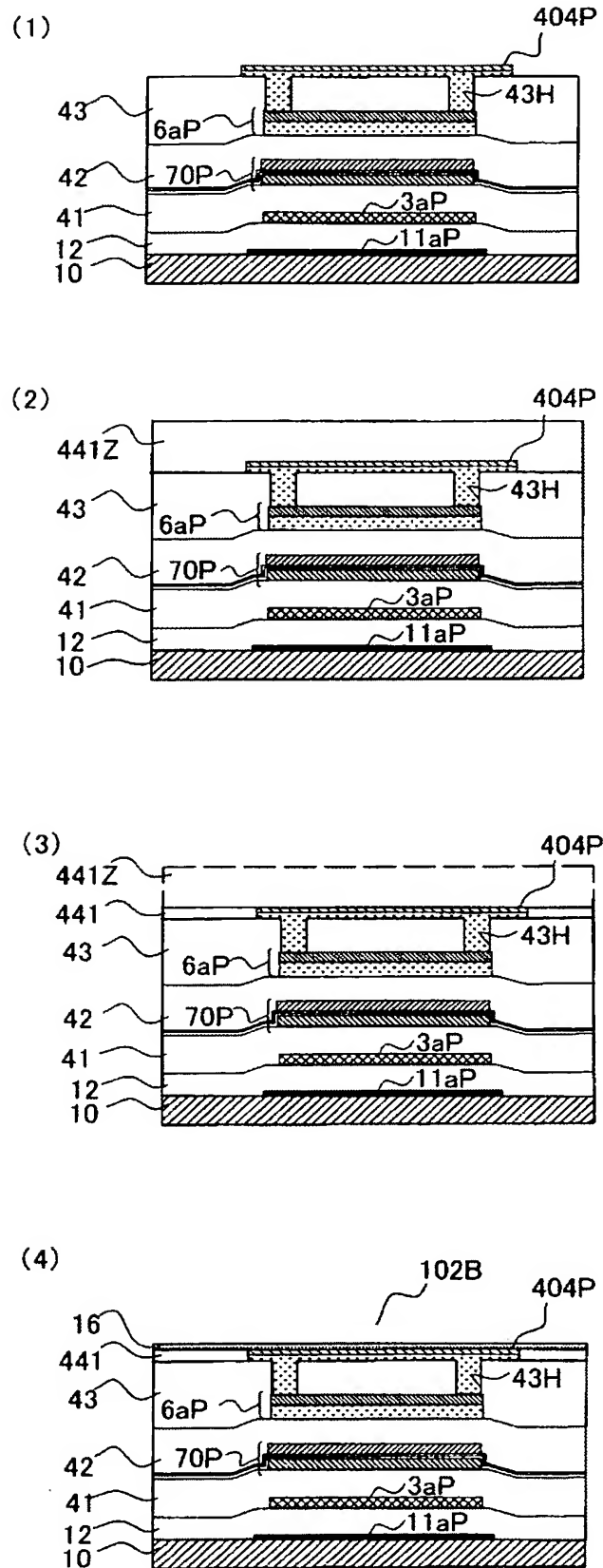
【図 20】



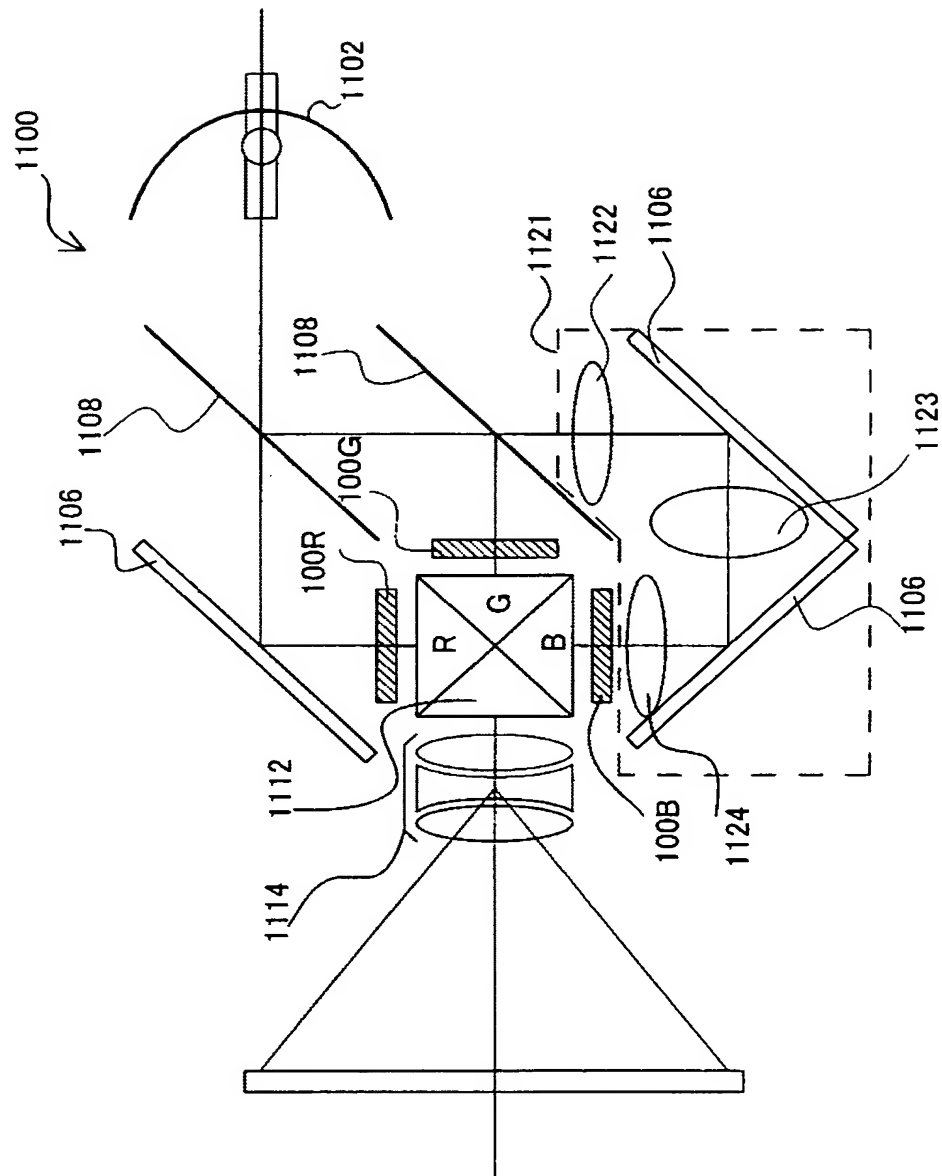
【図 21】



【図 22】



【圖 23】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 電気光学装置において、外部回路接続端子の形成領域を可能な限り平坦にすることで、ラビングする際に発生する配向膜の削り滓を極力発生させないようにし、もってより高品質な画像を表示する。

**【解決手段】** 電気光学装置はデータ線、走査線、T F T 及び画素電極と、当該電気光学装置の外部に曝されたパッド（4 0 4 P）を含み、これを介して当該電気光学装置の外部から少なくとも前記画像信号を前記データ線に供給するための外部回路接続端子（1 0 2）とを備えている。前記のデータ線、走査線、T F T 及び画素電極はそれぞれ積層構造の一部を構成してなり、パッド（4 0 4 P）の暴露面は、前記積層構造の最上面と同等の高さに位置する。

**【選択図】** 図 1 3

## 認定・付加情報

|         |                  |
|---------|------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2004-044660   |
| 受付番号    | 50400277735      |
| 書類名     | 特許願              |
| 担当官     | 第四担当上席 0093      |
| 作成日     | 平成 16 年 2 月 25 日 |

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

## 【特許出願人】

|          |                        |
|----------|------------------------|
| 【識別番号】   | 000002369              |
| 【住所又は居所】 | 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号 |
| 【氏名又は名称】 | セイコーエプソン株式会社           |

## 【代理人】

申請人

|          |  |
|----------|--|
| 【識別番号】   | 100095728                                  |
| 【住所又は居所】 | 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内 |
| 【氏名又は名称】 | 上柳 雅誉                                      |

## 【選任した代理人】

|          |  |
|----------|--|
| 【識別番号】   | 100107076                                  |
| 【住所又は居所】 | 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内 |
| 【氏名又は名称】 | 藤網 英吉                                      |

## 【選任した代理人】

|          |  |
|----------|--|
| 【識別番号】   | 100107261                                  |
| 【住所又は居所】 | 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内 |
| 【氏名又は名称】 | 須澤 修                                       |

特願 2 0 0 4 - 0 4 4 6 6 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社